الثقافة العلمية

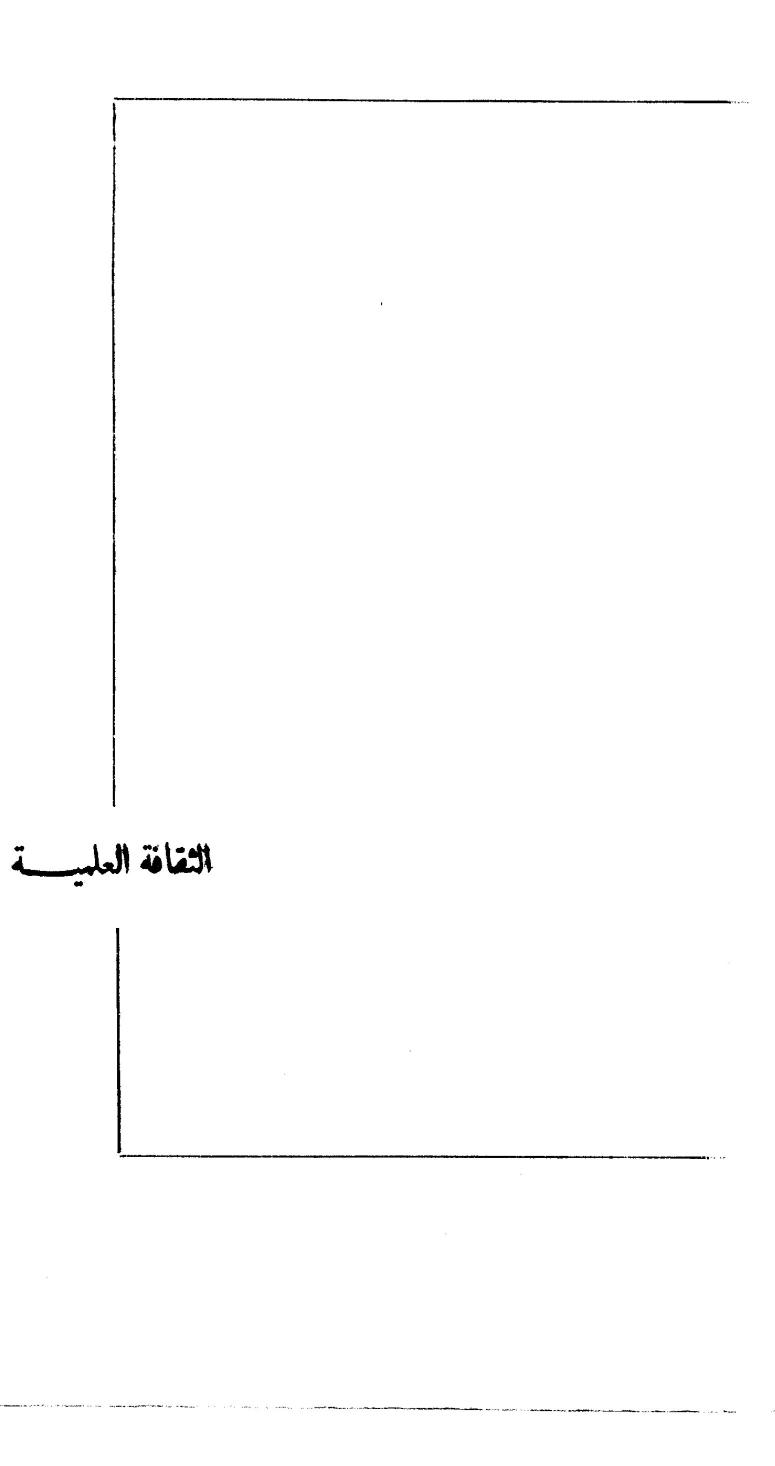
تأليف

د. محمد حسان محمد
كلية العلوم — جامعة الأزهر

د. عبد الرحمن محمد عوض
كلية التربية — جامعة الأزهر

د. عرفه أحمد حسن نعيم
كلية التربية — جامعة الأزهر

١٤٠٩ هـ - ١٩٨٩ م



الثقافة العلميـــة

المقـــــدمة

لما كان من أهداف برنامج تأهيل معلمى المرحلة الابتدائية الأزهرية للمستوى الجامعى ، تزويد معلمى الشعبة الأدبيـــة بمعلومات ثقافية وعلمية ، لذا كان محتوى هذا الكتاب يشتمل على بعض المعلومات العلمية التى ينبغى أن يقف عليها معلمو الشعبة الأدبية فى صورة مبسطة حتى كلموا بصنوف من المعرفة ربما لا يكونوا قد اهتموا بها من قبل .

لذلك يشتمل الباب الأول من هذا الكتاب على الجيولوجيا التاريخية والنشوء وفيه فكرة مبسطة عن الشمس والكواكب السيارة ، ونشأة الأرض والحفريات وتطور الحياة . كما اهتم الباب الثانى بمشكلة تلوث البيئة ، وكيفية علاجها ، ولم يفت المؤلفين أن يتناولوا الطاقة ومصادرها فى هـــذا الباب . وفى الباب الثالث منه كان الاهتمام بمشكلة الحاضر وهى تعاطى المخدرات ، اذ عولجت هذه المشكلة من شتى النواحى .

ولقـــد اهتم المؤلفون فى عرض المعلومات العلمية باليسر والتسلسل ليصلوا بهـــذا الكتاب الى المستوى المنشـــود ، والله الموفق والمعين ..

المؤلفون

محتويات الكتاب

الموضوع — الصفحة

الباب الأول

الجيولوجيا التاريخية

والنشوء

د / محمد حسان محمد

الفصل الأول : الشمس والكواكب السيارة ١٣
مقـــدمة ١٣
العرب وعـلم الفلك ١٤
المجمـوعة الشمسية ١٥
الفصل الثانى : نشأة الأرض ٢٥
نظريات نشأة الأرض ٢٥
عمـر الأرض ٢٧
نشأت القارات والجبال والبحار ٣١
الفصل الثالث : الحفريات والتطـور ٣٧
الحفـــريات ٣٧
التطــــور ٣٩
الأحقـاب الجيولوجيـة ٤٠

الباب الثانى

د / عرفة احمد حسن نعيم

الفصل الأول : تلوث البيئة ٤٧
مفهـوم التلوث ٤٨

الموضوع | الصفحة

انـواع التـلوث ٤٩
اولا : تلوث الهـواء ٥٠
ثانيا : تلوث الميـاه ٥٨
ثالثا : التلوث بالمواد المشعة ٦٦
رابعا : التلوث الضـوضائى ٧٠
الفصل الثانى : بعض المشكلات البيئية : اسبابها وعلاجها ٧٥
مقـدمة ٧٥
مستويات المشكلات البيئية ٧٥
اولا : مشكلات بيئية عالميـة ٧٦
١ ــ مشكلة التصحر ٧٦
٢ ــ مشكلة نقص موارد المياه العذبة ٨١
ثانيا : مشكلات بيئية اقليميـة ٨٧
١ ــ مشكلة تلوث بيئة البحر الأحمر ٨٧
ثالثا : مشكلات بيئية محلية ٩٢
١ ــ مشـكلة الفئران ٩٢

الباب الثالث

د / عبد الرحمن محمد عوض

الفصل الأول : الطاقة فى الحـاضر والمستقبل ٩٧
مقـدمة ٩٩
المخزون التقديرى قدر الطاقة ١٠١
اولا : الطاقة الهوائيـة ١٠٢
ثانيا : طاقة المد والجزر ١٠٤
ثالثا : الطـاقة الشمسية ١٠٦
رابعا : مصادر اخرى للطاقة ١٠٩

الموضوع	الصفحة
١ — انتاج الطاقة من مخلفات الحيوانات	١٠٩
٢ — الطاقة من القمامة والنفايات	١١٠
٣ — الهيدروجين	١١١
الفصل الثانى : تعاطى المخدرات	١١٥
مقـــــدمة	١١٥
تعريف الخمر والمخدرات والمسكرات	١١٦
تقســيم المخــدرات	١١٩
اولا : الخمر — تأثير الخمــر على المتعاطى	١١٩
ثانيا : الأفيون ومشتقاته	١٢٢
الأفيون — أماكن زراعة الخشخاش — صفاته	١٢٣
مشــتقات الأفيــون	١٢٣
(ا) المورفين	١٢٣
(ب) الكودايين	١٢٤
(ج) الهيرويين	١٢٤
تأثير الأفيون ومشتقاته	١٢٥
ثالثا : الحشيش	١٢٨
طريقة تعاطيه — تأثير تعاطى عقار الحشيش	١٢٨
علاقة متعاطى الحشيش بالجنس	١٢٩
رابعا : الكوكايين	١٣٢
تأثير تعــاطى الكوكايين	١٣٢
خامسا : المنشطات والمنبهات والمهلوســات	١٣٣
حكم الاسلام فى تعاطى المخــدرات	١٣٤
أهــم المراجـــع	١٣٧

الباب الأول

الجيولوجيا التاريخية
والنشوء

د/ محمد حسان محمد

الفصل الأول

الشمس والكواكب السيارة

مقـــــدمة :

ان الأرض الشاسعة والتى هى موطن للانسان ليست فى حقيقة الأمر الا كوكبا سيارا صغيرا من تسعة كواكب تدور حول الشمس . ولقد عرف الناس فى عصور التاريخ المختلفة أن هناك نجوما وشموسا واقمارا وكانت العقائد والأديان تقف بين مؤيد ومعارض للنظريات التى تبحث فى علم الكون . وعلم الكون كان معروفا قبل الميلاد بآلاف السنين وأثر ذلك واضحا فيما تركه البابليون وقدماء المصريين من آثار سجلت ظواهر فلكية معينـــة أو آثار تم تشييدها على أساس من الأرصاد الفلكية القديمة .

ولعلنا لا نذهب بعيدا فهنا فى مصر معبد أبو سنبل الذى شيده رمسيس الثانى فقد شيد المعبد على أساس فلكى بحيث يسقط شعاع الشمس على حجرة الملك ، فى قدس الأقداس ، مرتين فى العام ، احداهما يوم ٢٢ فبراير وهو يوم ميلاد الفرعون والثانية يوم ٢٢ اكتوبر وهو يوم جلوسه على عرش مصر .

ويعتبر ارسطو طاليس من أوائل من درسوا الفلك وله منطقه فى اثبات كروية الأرض . واليه ينسب التنبؤ بكسوف الشمس الذى حدث عام ٥٨٥ قبل الميلاد .

ودرس علماء الاغريق الكون واسترعى انتباههم لمعان النجوم فقسموها بناء على لمعانها الى اقدار ستة . فقد وضع الفلكى الاغريقى هيبارخوس (عام ١٥ قبل الميلاد) مصنفا للنجوم يضم الف نجم مقسمة الى ستة اقدار متخذا القدر الأول لألمع نجم مقياس الأقدار حتى السادس .

وفى نظام بطليموس الفلكى أن الأجرام السماوية تتحرك كلها ما عـــدا الأرض . اذ أن الشمس والقمر والكواكب السيارة تدور حول الأرض فى مسافات معقدة وأن الأرض هى مركز الكون .

العرب وعلم الفلك :

واهتم العرب بالنظام الكونى منذ الجاهلية حيث كانوا بالنجم يهتدون فى صحراواتهم الشاسعة فقسموا الدائرة السماوية الى ثمانية وعشرين قسما أطلقوا عليها منازل القمر اذ يحل القمر فى كل قسم منها يوما كاملا .

وعندما ظهر الاسلام اهتم الخلفاء بعلم الفلك فكانت مدينة بغداد فى عهد الخليفة أبى جعفر المنصور منارة العلم وفى عهده ترجم أول مرجع فى علم الفلك من الهندية الى العربية .

وانشأت أول أكاديمية علميــــة أطلق عليها بيت الحكمة مزودة بمكتبة ضخمة ومرصد فى بغداد ابان عهد الخليفة المأمون . ويعتبر أحمد بن عبد الله المروذى أحد أساتذة الفلك فى بيت الحكمة حيث أنه أول من أدخل طريقـــة تحديد الوقت أثناء النهار بحصر ارتفاع الشمس عند الأفق . وفى عهد الخليفة المأمون أيضا وضع أبو العباس بن الفزعانى موســـوعة فلكية أســـماها « الحركات السماوية وجوامع علم النجوم » وقد ترجم هـــذا الكتاب الى اللاتينية وصار أحد مراجع الأوربيين الهامة فى علم الفلك .

ومن علماء العرب فى الفلك الكثيرين امثال ابى عبد الله بن عيسى المهانى وابو الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفى صاحب كتاب « صور الكواكب الثابتة » وابو الريحان البيرونى صـــاحب كتاب « القـــانون المسعودى » وعبد الرحمن بن يونس المصرى الذى رصد كسوف الشمس وخسوف القمر فى القاهرة عام ٩٧٨ ميلادية .

المجموعة الشمسية :

يتميز نظام المجموعة الشمسية بحركاته المتشابهة فى دوران الكواكب حول الشمس . ويتم دوران الكواكب فى مسارات بيضاوية فى اتجاه واحد حول الشمس . والكواكب القريبة من الشمس وهى عطارد والزهرة والأرض صغيرة الحجم بالنسبة للكواكب البعيدة وهى المشترى وزحل وارانوس ونبتون وبلوتو .

وهناك تناسق بين ابعاد الكواكب عن الشمس اذ أن نصف قطر مدار كل كوكب يعـــادل ضـــعف القطر لـــدار اقرب الكواكب اليـــه من ناحيـــة الشمس .

والمجموعة الشمسية تكمل دورتها حول مركز مجرتنا مرة كل ٢٥٠ مليون سنة وهى ما يطلق عليها السنة الكونية . واليك نبذة مختصرة عن المجموعة الشمسية .

١ — الشمس :

الشمس نجم من النجوم التى نراها تملأ السماء واذا قورنت بالأرض فهى عملاق ضخم بينما الارض جسم صغير يمكن ان تبتلع منه الشمس المئات دونما يزداد حجمها زيادة تذكر . والشمس هى التى تنظم حركة دوران الكرة الأرضية

وباقى الكواكب وتوابعهما والشمس تسبح فى الفضاء بسرعة هائلة تقدرها العلماء بحوالى ٢٢٠ كيلو متر فى الثانية الواحدة . ويقدر قطر الشمس بحوالى مليونا واربعمائة ألف كيلو متر . ويبلغ حجم الشمس بالنسبة للارض مليونا وثلثمائة وخمسة آلافا مرة . وبالرغم من الفرق الهائل بين حجم الشمس والأرض فان كتلة الشمس لا تزيد عن ٣٣٠٤٢٠ر٣٣٠ مرة كتلة الأرض .

وتعتبر الشمس مصدر الطاقات التى يحتاجها الانسان ودون الشمس تبرد الأرض وتتجمد وتنعدم الحياة من عليها . وتتولد الطاقة الكبيرة الموجودة فى الشمس نتيجة للتحول البطىء للمادة المكونة لها الى اشعاعات كاشعاعات اكس أو اشعاعات جاما . وبداخل كرة الشمس تتفاعل ذرات الغاز اندماجيا فى درجات حرارة عالية جدا تتراوح بين ملايين الدرجات فى المركز الى حوالى عشرة الآف درجة على السطح . وطاقة الشمس ناتجة عن الاندماجات والتفاعلات النووية الهيدروجينية التى تتوالى فيها باستمرار بسبب شدة التفاعل والحرارة ووجود عنصرى الهيدروجين والهليوم فى مركزها . .

تتكون الشمس من الغازات وتتميز بأن تكوينها يشتمل على طبقات متباينة .

وفى هذه الطبقة تظهر خطوط الامتصاص المعروفة باسم خطوط فرنهوفر والتى يبلغ عددها ٢٠٠٠ .

يعلو الطبقة العاكسة طبقة تمتاز بتلونها المائل للاحمرار وتسمى الطبقة الملونة وهى تظهر عند الكسوف الكلى للشمس على شكل حلقة رقيقة ذات لون أحمر قرمزى . ويغلف جميع هذه الطبقات تكوين اكليلى يصل امتداده أضعاف قطر الشمس ذاته وتبلغ درجة حرارة هذا الأكليل مليون درجة مئوية ويمكن رؤية هذا الاكليل عند الكسوف الكلى للشمس .

٢ — عطـــارد :

يعتبر كوكب عطارد اقرب كواكب المجموعة الشمسية الى الشمس ، أذ يبعد عنها حوالى ٥٨ مليون كيلو متر . ويبلغ قطر عطارد ٤٩٦٠ كيلو متر ، ويتم دورته حول الشمس فى ٨٨ يوم فقط .

وكوكب عطـــارد يواجه الشمس بوجـــه واحـــد بصفة دائمة . ويدور هذا الكوكب حول الشمس بسرعة تبلغ فى المتوســـط ٤٨٠ كيلو متر ويدور حول محوره دورة كاملة فى نفس الفترة التى يدور فيها حول الشمس وبذلك فهو يواجه الشمس بوجه واحد دائما . اى ان احد وجهية نهار ابدى تصل فيه درجة الحرارة الى ٣٠٠ درجة مئوية اما الوجه الآخر فهو ليل ابدى حيث تنخفض فيه درجة الحرارة الى — ٢٣٧ درجة مئوية .

الزهرة :

يبعد كوكب الزهرة عن الشمس بحوالى ١٠٧ مليون كيلو متر . ويبلغ قطره بحوالى ١٢٣٠٠ كيلو متر اى اقل من قطر كوكب الأرض بحوالى ٣٠٠ كيلو متر وتبلغ سرعة كوكب الزهرة فى مداره الدائرى حول الشمس حوالى ٣٥ كيلو متر فى الثانية . ويعكس سطحه نسبة كبيرة من اشعة الشـــمس الساقطة عليه وذلك نتيجة لوجود غلاف غازى كثيف .

ولم يتمكن العلماء من تقدير طول اليوم فوق كوكب الزهرة . ويواجه الزهرة الشمس بوجه واحد دائما ومن ثم فهو يدور حول نفسه مرة كل ٢٢٠ يوما وهى مدة دورانه حول الشمس .

٤ — الأرض :

ان كوكب الأرض هو بيئة الانسان ومرفقه وهو كوكب صغير ويأتى ترتيبه الثالث من حيث البعد عن الشمس بعد عطارد والزهرة ، اذ تبعـــد

الأرض عن الشمس حوالى ٩٣٫٠٠٠٫٠٠٠ ميــلا . ويبلغ طول قطر الأرض ١٢٦٠٠ كيلو متر . ويبلغ حجم كوكبنا ١٠٨٢٠٠ مليــون كيلو متر مربع . وتصل كتلة الأرض الى حوالى ٥٨٧٦ مليون مليون طن . وتبلغ سرعة دوران الأرض حول الشمس حوالى ٣٠ كيلو متر فى الثانية . والأرض تدور حول طرفاه بالقطبين الشمالى والجنوبى .

وتتكون الأرض من أغلفة يقسمها العلماء الى أربعة وهى :

(ا) الغلاف الهوائى :

وهو غلاف نسيج الأرض من الغازات تحيط بالكرة الأرضية . ويتكون أساسا من غازى الأكسجين والنيتروجين وقليل من غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء بالاضافة الى نسبة ضئيلة من الغازات الخاملة كالأرجون والنيون والهليوم والزينون ويمتد الغلاف الهوائى الى ارتفــاع ٣٥٠ كيلو متر فوق منسوب البحر .

(ب) الغلاف المائى :

والغلاف المائى يغطى تقريبا ثلاثة أرباع مساحة سطح الأرض . ويشتمل هذا الغلاف على مياه البحار والمحيطات والبحيرات والأنهار والمياه الموجودة بباطن الأرض . وفى هذا الغلاف نشأة الحياة التى انتقلت منها الى البلاد .

(جـ) الغلاف الصخرى :

وهو غلاف يابس يشمل القشرة الصخرية التى تكون القارات وقيعان البحار والمحيطات . ويبلغ سمك هذا الغلاف حوالى ٢٩٠٠ كيلو متر عند خط الاستواء .

والغلاف الصخرى يتكون من صخور متنوعة من حيث المنشأ . ويقسم علماء الجيولوجيا صخور القشرة الأرضية الى ثلاثة انواع رئيسية هى :

١ — الصخور النارية : وهى تلك الصخور التى نشأت من المـــواد المنصهرة الموجودة فى باطن الأرض والتى يطلق عليها المجما . والمجما عبارة عن سائل مكون من خليط من المواد المنصهرة موجود فى باطن الأرض تحت درجة حرارة مرتفعة جدا وضغط هائل . فاذا ما أتيحت الفرصـــة لهـــذه المصهارة أن تظهر على سطح الأرض ، اما على هيئة حمم أو طفوح بركانية فسرعان ما تتبلور وتبرد مكونة الصخور النارية . ومن أمثلة الصخور النارية الجرانيت والرابولايت والبازلت والدولوريت .

٢ — الصخور الرسوبية : وهى تلك الصخور التى ترسبت على القشرة الأرضية بواسطة عوامل طبيعية مثل المياه والرياح والحيوانات . وتوجد هذه الصخور فى صورة طبقات ولذلك تعرف بالصخور الطباقية . وتعتبر المحيطات والبحار هى المسرح الكبير الذى تتم فيه عمليات الترسيب . وتترسب معظم الرواسب فى المياه الضحلة قريبا من الأرض على بعد ٢٠٠ ميل من الشاطىء أما فى قيعان المحيطات والبحار فتتراكم الرواسب الدقيقة المكونة من فتـــات المحارات وكذلك الرماد البركانى .

وتترسب كميات كبيرة من الفتات الصخرى فى سهول الفيضانات وعلى شواطىء الأنهار . وتتراكم القطع الصـــخرية والرمال والأتربة التى تذرها الرياح عند حافة الجبال والهضاب وفى السهول المنبسطة .

ويقسم علماء الجيولوجيا الصخور الرسوبية الى أنواع ، منها الرملية كالحجر الرملى والطينية مثل الكاولين والجيرية مثل الحجر الجيرى والملحية مثل الجبس والكربونية مثل الفحم .

٣ — الصخور المتحولة : وهى تلك الصخور التى كانت فى أولها اما نارية أو رسوبية تعرضت لدرجات حرارة عالية وضغط عظيم فتغير نســـيجها واكتسبت معالم أخرى وبذلك أصبحت متحولة عن حالتها الأصلية .

ومن أمثلة الصخور المتحولة الرخام والأردواز والشيست والنايس والكوارتزيت .

٤ — باطن الأرض :

وهو جوف الأرض الذى يلى القشرة الصلبة وان كانت المعلومات عن جوف الأرض ليست يسيرة الا أن علماء الجيولوجيا قد استنتجوا كثيرا من الحقائق عن طريق الدراسات الحديثة . والمعتقد أن باطن الأرض يحتوى على اكاسيد الفلزات الثقيلة كالحديد . أما النواة فانها تتكون من مواد ذات كثافة عالية وفى حالة انصهار وسيولة .

ويبلغ سمك هذا الغلاف (باطن الأرض) حوالى ٦٢٠٠ كيلو متر .

واذا عرفنا أن درجة الحرارة تصل الى ٢٢٠٠ درجة مئوية على عمق ٥٠٠ كيلو متر من سطح الأرض فعلينا ان نتخيل مدى ما عليه باطن الأرض من غليان وبالتالى مدى ما عليه الصهارة الكامنة فى الباطن من التهاب .

٥ — المريخ :

هو الكوكب الرابع من حيث ترتيب البعد عن الشمس . ويبلغ متوسط بعده عن الشمس حوالى ٢٢٥ مليون كيلو متر . ويتم المريخ دورته حول الشمس فى ٦٨٧ يوما . ويبلغ قطره نصف قطر الأرض تقريبا .

ولقد استحوذ هذا الكوكب على اهتمام الناس منذ أمد بعيد بسبب لونه الأحمر حتى أطلق عليه اله الحرب . ولقد لاحظ العلماء وجود كل من الجليد عند قطبيه ، كما لاحظوا غرابة شكل القمرين التابعين له وأيضا وجود الأخاديد . وبذلك يتوقع العلماء وجود حياة بشكل ما فوق سطح المريخ .

٦ — المشترى :

يبعد كوكب المشترى عن الشمس بحوالى ٧٧٣ مليون كيلو متر . وهو اكبر كواكب المجموعة الشمسية اذ يبلغ قطره حوالى ١٣٨ **ألف** كيلو متر أى عشرة أضعاف قطر الأرض . ويبلغ وزنه النوعى ٣ر١ أى أقل من **الوزن** النوعى للأرض الذى يبلغ ٥ر٥ وبذلك فان مقدار ما يحتويه كوكب المريخ من مادة اقل مما تحتـــويه الأرض من مادة . وتبلغ سرعة دوران المريخ حول الشمس حوالى ١٣ كيلو متر فى الثانية . ويتم دورته حولها فى ١٢ ســـنة أرضية . ويدور حول المشترى مجموعة من الأقمار عددها اثنى عشر قمرا .

٧ — زحــل :

يأتى ترتيب هذا الكوكب ، السادس من حيث البعد عن الشمس اذ يبعد عنها بحوالى ١٤٢٥ مليون كيلو متر . وهو كوكب عملاق ويعتبر من أجمل كواكب المجموعة الشمسية لشكله الفريد حيث تحيط به هالة من الحلقات الذهبية اللون . ويرجح العلماء **أن تكون** هذه الحلقات الذهبية بقايا لأحد الأقمار التى كانت تابعة له ولكنها تناثرت ، فى طور تكوينه عندما حاول أن يتخذ له مسارا ، فكونت هذه الحلقات . ويقدر سمك حلقات زحل بحوالى ١٥ كيلو متر ويبلغ طولها ٢٧٥ ألف كيلو متر .

ولكوكب زحل نواة مركزية من الصخر والحديد مكثف حولها قشور من الجليد . ويتم هذا الكوكب دورته حول الشمس كل ٢٩٥ سنة ويدور حول نفسه فى عشر ساعات وأربعة عشر دقيقة . وله عشرة أقمار ، تسعة منها تدور فى نفس دوران الكوكب أما العاشر فيدور فى اتجاه عكسى .

٨ — أورانوس :

لقد اكتشف علماء الفلك هذا الكوكب عام ١٧٨١ وهو كوكب صغير يبعد عن الشمس حوالى ٢٨٦٠ مليون كيلو متر . وهو يحتفظ بغلاف جوى سميك من غازى الميثان والنشادر يغلفان الجزء الداخلى الصلب المكون من صخور مغطاه بالثلوج .

يتخذ أورانوس لنفسه مسارا بيضاويا حول الشمس وهو يدور بسرعة ٧ كيلو متر فى الثانية ويتم دورته حول الشمس فى ٨٤ سنة أرضية . وتبلغ درجة حرارة هذا الكوكب فى المتوسط ١٧٠ درجة مئوية تحت الصفر . وله خمسة اقمار تدور حوله . ولكوكب أورانوس طريقة دوران غريبة حـــول الشمس اذ يميل محوره عن الوضع العمودى بزاوية كبيرة وهذه الطريقة تميزه عن باقى المجموعة الشمسية .

٩ — نبتـــون :

لقد تنبأ علماء الفلك بوجود هذا الكوكب قبل اكتشافه وذلك نتيجـــة للانحراف الموجود فى مدار كوكب أورانوس . وفسروا هذا باقترابه من كوكب مجهول الذى اكتشف فيما بعد وسمى نبتون . وكوكب نبتون له لون أخضر باهت ، واطلق عليه الرومان اسم اله البحار بسبب لونه الشبيه بلون أعماق البحـــار .

يبلغ بعد نبتون عن الشمس حوالى ٤٨٠٠ مليون كيلو متر . ويقطع دورته حول الشمس فى ١٦٦ سنة أرضـــية بسرعة تبلغ ٥٨٥ كيلو متر فى الثانية . ويحتوى جو هذا الكوكب على كمية كبيرة من غاز الميثان ولا توجد على سطحه اضطرابات أو أعاصير . وتصل درجة حرارة نبتون الى ٢٢ درجة مئوية تحت الصفر فى المتوسط . ويدور حول نبتون قمران أحدهما على بعد ٣٥٠

الف كيلو متر والثانى على بعد حوالى ٨ مليون كيلو متر وهما يسيران فى حركة تقهقرية بالنسبة له .

١٠ — بلوتو :

هو أبعد كواكب المجموعة الشمسية عن الشمس . وتصـــل درجة الحرارة فوق سطحه حوالى ٢٢٠ درجة مئوية تحت الصفر . ويصل قطره حوالى ١٠٫٥٠٠ كيلو متر . ولقد اكتشف هذا الكوكب فى عام ١٩٢٥ وهو له مدار كبير الاستطالة . ويبعد بلوتو عن الشمس ٥٨٨٠ مليون كيلو متر . ويتم دورته حول الشمس فى ٢٤٨ سنة أرضية .

ويعتقد علماء الفلك الذين هم فى حيرة من أمر هذا الكوكب ، ذو السطح الأسود اللامع ، انه مغطى بطبقة كثيفة من غازى الميثان والأمونيا فى حالة السيولة أو التجمد .

الفصل الثانى

نشأة الأرض

يحمل لنا التاريخ الكثير من الفلسفات والنظريات التى حاولت تفسير منشأ الأرض ومراحل تكوينها المختلفة . فمنذ حوالى ٢٥٠ سنة مضت نادى مفكر المانى يدعى « عمانويل كانت » بأن الأرض بدأت أولا فى شكل كتلة من الغاز الملتهب انفصلت عن الشمس وأخـــذت تبرد تدريجيا فتكونت القشرة الصلبة وتوالت بعد ذلك النظريات لتفسير نشأة هذا الكوكب ٠

نظريات نشرة الأرض :

منذ قرنين من الزمان مضت ، قام العالم الفرنسى « جورج لويس بنون » بدراسات وصف فيها نشأة الكواكب بأنها نتيجة اصطدام عنيف بين الشمس واحد النجوم السماوية الضخمة . وادى هذا الاصطدام الى ازدواء وتطاير كتل مختلفة من الشمس فاختفت كتل الى الآن بينما ظلت بعض الكتل تحت تأثير قوة الجذب بينها وبين الشمس واتخذت لها حركة دوران سريعة حول الشمس فى هيئة كواكب هى مجموعتنا الشمسية ٠

وما أن مرت فترة قصيرة من الزمن حتى جاء العالم الرياضى الفرنسى « ماركيز دى لابلاس » عام ١٧٩٦ فأنتقد نظرية بنون وتقدم بنظرية جديدة افترض فيها أن المجموعة الشمسية كانت على هيئة حلقات ضخمة من الغازات فى درجة حرارة مرتفعة جدا وذات قطر اكبر من قطر المجمـــوعة الشمسية بأكملها ، تدور حول نفسها ٠ ونتيجة للحركة الدوامية والقوة الطاردة المركزية

الناشئة عن هذه الحركة ، انفصلت الحلقات وأخذت تنكمش وتتضاعف لفقدانها حرارتها بالاشعاع فقل حجمها وازدادت سرعة دورانها فكونت كل حلقة كوكب منفصلا أما الجزء المتبقى فهو الشمس . وافترض أيضا لابلاس استمرار انكماش الكواكب المتكونة قبل أن تبرد فانفصلت عنها حلقات ثانوية مكونة توابع الكواكب وهى الأقمار .

ولقد عاد العلماء فى القرن العشرين الى دراسة وتفنيد نظرية « بنون » ، فتقدم العالم الفلكى الأمريكى « توماس تشيرلين » والعالم الفلكى الأمريكى « فورست مولتون » بنظرية متقاربة لفكرة « بنون » . فافترض هذان العالمان أن المجموعة الشمسية كانت عبارة عن كتلة ضخمة تتكون من جزئيات « كويكبات » منفصلة يدور كل منها فى مدار خاص به حول كتلة مركزية هى التى كونت الشمس فيما بعد . وقد كان لاقتراب نجم كبير ، سائرا بسرعة فائقة ، من الكتلة الشمسية تأثيراً بأن حدثت انفجارات فيها وكان للنجم الزائر هذا تأثيرا مديا بابتعاده مرة أخرى من الكتلة الشمسية ترتب على ذلك انفصال الكويكبات وتطايرها فى اتجاه النجم الذى أخذ يتباعد عن الكتلة الشمسية واخذت الكويكبات المنجذبة تجاه النجم تنمو وذلك بتجمع الجسيمات الصغيرة حول الكبيرة مكونة كواكب مجموعتنا الشمسية بشكلها الحالى .

ولم يستمر الاعتقاد بهذه النظرية طويلا فقد انتقدت وقامت ضدها اعتراضات كثيرة . كان أهمها أن تساقط الكويكبات لا يحتمل أن يؤدى الى انتظام الكواكب فى مدارات دائرية بل على العكس فان احتمال ارتطام مثل هذه الكويكبات ببعضها قد يؤدى الى تجزأها وتحولها الى غازات نتيجة لدرجة الحرارة الناشئة عن الارتطام .

وتقدم العالم الفلكى الانجليزى « جيمس جينز » وعالم الجيولوجيا الانجليزى « هارولد جيفرنز » بنظرية أخرى لتفسير نشأة المجموعة

الشمسية حيث افترضا وجود لسان من مواد غازية ملتهبة واشعاعات منبثقة عن الشمس نتيجة لمرور نجم هائل بالقرب منها . وان الكواكب نشأة نتيجة انقسام اللسان الغازى الى قطع كروية تحت تأثير قوة الجذب تماما كما يحدث لخيط رفيع من الماء يتساقط من صنبور أن ينفصل الى كريات . وقد أدى انفصال هذه الكريات الغازية الى حرمانها من حرارة الشمس وبذلك تعرضت للبرودة فلم تحتفظ بتوهجها وحرارتها وأدى ذلك الى انكماشها وانفصلت الى مكوناتها الأصلية .

وظل الاعتقاد بنظرية « جيمس جينز » و « هارولد جيفرنز » حتى ظهور النظريات الحديثة والتى من أشهرها نظرية النجوم المزدوجة التى افترضها « فريد هويل » ومؤداها أن المجموعة الشمسية نشأت عن انفجار نجم من أحد النجوم المزدوجة وكان نتيجة انفجار أحد النجمين هو تكون المجموعة الشمسية .

ويعتقد كثير من العلماء الآن أن المجموعة الشمسية كانت فى أول نشأتها على هيئة كتل صغيرة من المواد الصلبة التى تكثفت من سحابة عظيمة كانت مكونة من جزئيات مواد غازية وصلبة . وحدث فى باطنها حركات دوامية أدت الى تكوين الكتل الصغيرة التى كانت نويات كواكب المجموعة الشمسية وما تبقى من السحابة كون الشمس .

عمر الأرض :

لقد استعرضنا النظريات التى تفسر نشأة الأرض كأحد كواكب المجموعة الشمسية . وفى الوقت ذاته يجب أن نعترف أننا لا نعرف بالتأكيد كيف نشأت الأرض . ومن الحق أن نقول أننا لا نعرف أيضا متى نشأت .

فمنذ وقت قصير مضى كان الناس يعتقدون أن عمر الأرض لا يتعدى بضعة آلاف عام ، وقد بلغت الدرجة بالأسقف الايرلندى « يوشر » أن حدد

نشأة الأرض بأنها خلقت كلها دفعة واحدة من العدم فى صباح يوم ٢٦ اكتوبر عام ٤٠٠٤ قبل الميلاد . وما أن خرج بعض الجيولوجيين بالرأى القائل أن عمر الأرض لا يقل عن مليون عام حتى خرج عليهم أصدقاء « يوشر » ووصفوهم بالجنون .

أما اليوم فالاعتقاد السائد بيننا أن عمر الأرض يبلغ بضعة ملايين من السنين . وهكذا نرى أننا لا نعرف تماما كيف نشأت الأرض وكم تبلغ من العمر .

كيف يقدر عمر الأرض :

بالرغم من اننا لا نملك الا التخمين والتقدير فى شأن عمر الأرض الا أن ذلك يجعل الموضوع شيقا . فقد حاول كثير من العلماء تقدير عمر الأرض وأول الباحثين فى هذا الشأن هم علماء الجيولوجيا الذين استخدموا الطرق المختلفة لتقدير عمر الأرض .

وقد كانت البداية بحساب سمك طبقات الصخور الرسوبية الموجودة على سطح الأرض . وبحساب الزمن الذى يستغرقه ترسيب القدم الواحد لهذه الصخور . وفى عملية حسابية أمكن تقدير عمر الأرض بحوالى ١٠٠ مليون سنة . وصحح هذا الرقم الى ٢٠٠ مليون سنة فيما بعد عنـــدما أخذوا فى الاعتبار تباين اختلاف أزمنة الترسيب للصخور المختلفة وفترات انقطـــاع الترسيب . ورغم ذلك فان هذا الرقم ليس صحيحا كعمر للأرض وذلك لاغفال فترة زمنية كبيرة مرت على الأرض حتى تصلبت صخورها النارية والوقت الذى مر على الصخور الرسوبية القديمة لتعطى صخورا متحولة .

وقد تمت محاولات لتقدير عمر الأرض على أساس ازدياد ملوحة البحار وهو حساب الفترة الزمنية التى استغرقتها المياه العذبة ، التى تكونت فى الكرة الأرضية ، حتى تتحول الى مياه مالحة . وذلك بتقدير حجم الماء المالح

وتقدير حجم الملح الذائب فيه وحساب متوسط كمية الأمــلاح التى تجرفها الأنهار كل عام الى البحار وبطريقة حسابية قدر عمر الأرض بحوالى ١٠٠ مليون سنة . وهذه الطريقة ليست دقيقة فى تقدير عمر الأرض حيث أن ملوحة البحار والمحيطات ليست ثابتة عبر العصور الجيولوجية المختلفة كما أن كمية الملح الذى يجرف سنويا مع الأنهار ، الى البحار ، ليس ثابتا وهذا يجعل الرقم الناتج كعمر للأرض بهذه الطريقة ليس حقيقيا .

ولقد استخدمت ظاهرة النشاط الاشعاعى حديثا فى تقدير عمر الأرض . وظاهرة النشاط الاشعاعى حيرت عقول الناس عندما اكتشفها العالم الفرنسى « بيكريل » عام ١٨٩٦ . اذ انها هدمت الاعتقاد بأن العناصر الكيميائية غير قابلة للتغير ، والمادة المشعة تتغير الى مادة أخرى ، وتضمحل ذراتها بانبعاث أشعة وتصير ذرات عنصر آخر .

ولقد استغلت هذه الظاهرة فى تقدير عمر الأرض . وذلك لفحص ثوابت اضمحلال المواد المشعة الموجودة فى الطبيعة والتى وجد انه لابد وأن تكون قد بقيت مادة الأرض وهى على حالتها الحالية عدة بلايين من السنين . فأسرع العناصر المشعة طبيعيا هو البوتاسيوم ٤٠ ولقد وجد أنه نفذ فعلا الا قليلا . ويوجد بنسبة ضئيلة لا تتعدى ١٢,٠ فى المائة من البوتاسيوم العادى . وعلى ذلك يجب أن يكون عمر المادة التى تتكون منها الأرض ما بين مليون وخمسة بلايين عام .

ولقد تم تقدير عمر الأرض عن طريق تقدير عمر الأحجار النيزكية التى تدخل الى جو الأرض بين الحين والحين . ولقد درست هذه الأجسام النيزكية والمرجح أنها عبارة عن بقايا حطام كوكب أو عدة كواكب صغيرة تفتتت فى بداية تكوين المجموعة الشمسية ، وبالتالى يجب أن يكون عمر هذه الصخور النيزكية

قريبا من عمر المجموعة الشمسية . ومن حسن الحظ ان الأحجار النيزكية التى تتساقط على الأرض ، بين الحين والآخر ، تحتوى على آثار لمادة مشعة من نواتج اضمحلالها . وامكن قياس كمية ناتج الاضمحلال واستخدمت النتيجة فى تعيين الزمن الذى ظله العنصر المشع يضمحل وهو داخل قطعة المادة الآتية من الفضاء الخارجى . وكانت النتائج مذهلة . اذ تبدو جميع الأحجار النيزكية متساوية فى العمر الذى يبلغ ٤ر٥ مليون عام .

وعلينا أن نستنتج أن الوقت الذى انقضى فيه أن تجمعت المادة فى كواكب مجموعتنا الشمسية بعد ٤ر٥ مليون عام . وهذا أيضا هو عمر الأرض كأحد كواكب المجموعة الشمسية .

* * *

نشأة القارات والجبال والبحار

(١) نشأة القارات :

من أعظم أسرار الأرض ، سر يتعلق بالقارات التى نعيش عليها والقارات سبع هى قارة أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبيـة وأوربا وآسـيا وأفريقيا واستراليا والقارة المتجمدة الجنوبية . والسؤال الذى يتطلب منا الاجابة هو هل ظهرت هذه القارات الى عالم الوجود منذ البداية أم كانت القارات فى المساحات التى تشغلها المحيطات فى الوقت الحاضر ؟ هناك فريقان كل له تفسيره . فيعتقد فريق بأن القارات الموجودة حاليا قد ظهرت الى عالم الوجود أولا بحالتها الراهنة أما الفريق الآخر فيؤكد أن أحواض المحيطات الحالية كانت تشغلها قارات أخرى وكل له أدلته :

١ ــ أدلة الفريق الأول :

يشير هؤلاء العلماء الى ان القارات تتكون فى معظمها من صخور رسوبية وصخور نارية أغلبها جرانيتية ولكن هناك نوع من الصخور أثقل من هـذه الصخور وهو البازلت ولقد اكتشف العلماء بعد دراسة قاع المحيط أنه يتكون فى معظمه من البازلت . ومعنى هذا أن القارات تتكون من أنواع من الصخور تختلف عن الأنواع التى تتكون منها قيعان المحيطات وطبقا لرأى هذا الفريق فان معنى هذا أن القارات لابد ثابتة منذ بدء تاريخ الأرض .

٢ ــ أدلة الفريق الثانى :

يتذرع علماء الفريق الثانى بسببين أساسيين يعتقدون من أجلهما أن الفريق الأول على خطأ . ويقوم أحد هذين السببين على الحقائق التى عرفناها من قبل عن المواد الرسوبية فانت تذكر أن الجيولوجيين قد كشفوا أن الصخور الرسوبية تكونت معظمها تحت البحر وخلال هذه الصخور الرسوبية التى

توجد الآن على اليابسة عثر الجيولوجيين على حفريات جميع أنواع المخلوقات البحرية ويتضح أن معنى هذا أن اجزاء معينة من القارات المعروفة حاليا لابد أن قد غطاها البحر على الأقل مرة ان لم يكن مرات كثيرة .

ولقد حصل الجيولوجيون فى هذه الآونة على كشف آخر أكثر أهمية اذا اكتشفوا أن الصخور التى تكون ولايات انجلند قوامها مواد رسوبية جاءت الى الولايات المتحدة من الشرق أى من المحيط الأطلسى الحالى . وبناء عليه فمن الضرورى أن تكون هذه المساحة قد شغلتها اليابسة من قبل ففى جبال الابلاش عثروا على آثار دلتا نهير عظيم لا يقل اتساعا عن نهر ميسورى كان ينساب لملايين من السنين مضت فوق هذه الأرض الشاسعة فى المحيط الأطلسى ويجلب معه المواد الرسوبية ويلقى بها الى البحر الذى كان وقتئذ يغطى ولاية نيو انجلند ولابد أن هذا النهر وأنهارا كثيرة غيره قد نقلت بلايين الأطنان من المواد الرسوبية من تلك القارة القديمة فى المحيط الأطلسى فنشأت وقامت ولايات نيوانجلند .

ومن الواضح انه فى وقت ما كانت مساحات شاسعة من اليابس تشغل ما يعرف اليوم بالمحيط وكانت الأنهار تنساب غربا من هذه الأرض (التى يطلق عليها الجيولوجيين اسم بلاشيا) وتلقى بالمواد الرسوبية التى تحملها فى البحر الذى كان يغطى وقتئذ الولايات الشرقية من أمريكا . وبعد عدة ملايين تكون على سطحها عدة جبال او تلال ثم كان ان أصبحت الأرض قريبة من سطح البحر السنين تعرت ابلاشيا وأصبحت مسطحة تماما . فمن المحتمل أن كان على تأخذت الأنهار تنساب ببطء ولم تعد تحمل الكثير من المواد الرسوبية . ولكن يجب أن لا يغرب عن بالنا أنها قد أدت عملها بعد أن نقلت كمية كافية من المواد الرسوبية لنصنع منها ولايتنا . وبالرغم من ذلك فقد كانت نيوانجلند لا تزال تغطيها المياه كما كانت القارة لا تزال مكان الأطلسى ثم هبطت قارة

الاطلسى ومن المحتمل ان ولايتا فى الوقت نفسه خرجت من الماء وارتفعت ، أما الانهار فقد بدأت تنساب فى الاتجاه المضاد ملقية برواسبها فى الأطلسى .

ولقد قام علماء النبات والحيوان بدراسات النباتات والحيوانات الموجودة حاليا فى جميع بقاع العالم والتى كانت تعيش قديما (حفرياتها) واتفقوا مع هذا الفريق فى الرأى بعد ان عثروا على آلاف من الحالات ظهرت فيها نباتات من نوع واحد فى قارات منفصلة متباعدة كما انه توجد أنواع من الأسماك تعيش فى المياه العذبة فى كل من امريكا واوربا وهكذا نرى ان هذا برهان قاطع يثبت انه فى وقت ما كانت هناك قارة عبر الأطلسى . وكذلك المثال المعروف بالتنين كومودو الذى يعيش فى احدى جزر الهند الشرقية وهو من اقدم أنواع الحيوانات التى انقرضت أشباهها منذ ٧٠ مليون سنة الا ان الجزيرة التى يعيش عليها هذا التنين حديثة العهد فلم تظهر هذه الجزيرة فوق سطح البحر الا منذ بضعة ملايين من السنين . ولابد ان أسلاف هذا التنين كانوا يعيشون قديما فى جزيرة اخرى او قارة اخرى يابسة ثم اختفت الآ وغاصت تحت سطح البحر .

(ب) نشأة الجبال :

تكون الجبال عادة فى هيئة سلاسل ممتدة تبلغ من الطول مبلغا كبيرا ففى شرق الولايات المتحدة مثلا نجد أن سلسلة جبال الابلاش تبلغ مئات الأميال طولا وفى اقصى الغرب نجد ان سلسلة جبال روكى تزيدا طولا عن الابلاش فاذا ما اتجهت جنوبا على طول الساحل الغربى لرأيت سلاسل الروكى ممتدة الى المكسيك . واذا ما تابعت السير وصـلت الى جبال الانديز فى أمريكا الجنوبية ويبلغ ارتفاع بعض هذه الجبال أربعة أميال . وللجبال عدة أنواع وهناك آراء مختلفة تفسر نشأة الجبال وهى :

١ — لقد كان الاعتقاد القديم أن الأرض لم تكن عند نشأتها سوى كرة ساخنة وعندما اخذت القشرة تبرد تقلصت ونتيجة للتقلصات والتجاعيد تكونت الجبال .

الرأى الثانى يبنى على فعل عوامل التعرية وذلك بأن الأمطار عندما تنحدر على سفوح التلال تحمل معها الطين والحصى فتتآكل الأرض وهكذا تعمق الأمطار الوديان اما الأجزاء الباقية فتقف عالية منتصبة ثم لا تلبث أن تصبح فى النهاية جبالا ولكن أصحاب هذا الرأى لم يفسروا وجود السلاسل الجبلية الكثيرة القائمة على قيعان المحيطات ولم يفسروا وجود السلاسل الجبلية الطويلة الممتدة على الأرض .

٣ — يقول أصحاب الراى الثالث انه من المحتمل أن تكون القشرة الأرضية مقلقلة غير ثابتة ونتيجة لذلك فهى تتحرك وتنزلق . فاذا ما انزلقت القشرة الأرضية فان الأجزاء التى تتحرك بالقرب من القطبين تتحقق بينما الأجزاء التى تتحرك تجاه خط الاستواء تنبسط وبذلك تتكون السلاسل الجبلية الممتدة . ويصاحب الانبساط شقوقا عميقة فى الأرض فتظهر الجبال التى تكونها البراكين والتى تتكون من أعماق المحيطات . ومن امثلة الجبال التى كونتها البراكين التى أبرزتها الشقوق ، الناتجة بدورها عن القلقلة ، جبل باركيوتن الذى ظهر فجأة فى المكسيك نتيجة اندلاع بركان هائل استمر عشرة أسابيع فكون ذلك الجبل الذى يبلغ ارتفاعه ١١٠٠ قدم .

(ج) نشأة البحار :

يتصل بنشأة الأرض موضوع نشأة البحار والمحيطات وبمعنى آخر من أين أتى هذا الماء الذى كون البحار والمحيطات ؟ كان الاعتقاد القديم أن البحار والمحيطات تكونت من تكاثف بخار الماء الذى يغلف جو الأرض فى أول نشأتها حينما كانت قشرتها ملتهبة ثم بردت بفقد الحرارة بالاشعاع . ولكن العالم

الأمريكى وليم روبى قد تمكن بحسابات جيوكيميائية معقدة أن ينتض هـذه النظرية ويأتى بنظرية جديدة مؤداها ان جزء كبيرا من ماء البحار والمحيطات قد انبثق من باطن الأرض نفسها من الماء المحتبس بين الصخور من الطبقات العميقة من القشرة الأرضية . وأن هذا الماء المحتبس قد تكون خلال عمليات بلورة الصخور فى الأحقاب الأولى من نشأة الأرض . كما تبين من حسابات وليم روبى أن كمية بخار الماء التى كانت فى جو الأرض القديم لم تكن تزيد بحال من الأحوال عن ½ حجم البحار والمحيطات الحالية ولا يمكن بطبيعة الحال أن تكفى تلك الكمية لتعليل هذا القدر المهول من ماء البحار والمحيطات الذى يغطى اليوم أكثر من ٧٠ ٪ من سطح الأرض . ثم ان من هذا الماء الذى انبثق من باطن الأرض بكميات مهولة قد طفح على السطح على مراحل أو دورات نتيجة لحركات عنيفة اعترت القشرة الأرضية خلال مدة قدرها وليم روبى بنحو ٢٠٠٠ مليون سنة .

* * *

الفصل الثالث

الحفريات والتطور

الحفريات :

تحتوى الطبقات المختلفة للصخور الرسوبية على حفريات من بقايا حيوانية ونباتية ولقد تمكن العلماء منذ جدولة مواقيت التكوينـــات الصخرية الخاوية للحفريات . ويؤدى جدول مواقيت التكوينات الجيولوجية مباشرة الى جدول لمواقيت التطور فى الحياة . واننا لنجد أن أقدم ســـجل للحياة يبدأ بحفريات للطحالب والأسفنج منذ حوالى ٦٠٠ مليون سنة مضت . وواضح انه لابد من وجود حياة سابقة لذلك من نوع أكثر بدائية ، لم يترك آثاراً فى الصـــخور .

ويقدر العلماء أن البكتريا البدائية لابد وأن تكون قد وجدت منذ مليون عام أو أكثر وتوجد حفريات لقواقع يرجع تاريخها الى حوالى ٢٧٥ مليون عام مضت ، أما الزواحف فقد بدأت فى الوجود منذ حوالى ٢٧٠ مليون عام مضت ، اذ أنها انتظرت تطور الأشجار والزهور التى ظهرت لأول مرة منذ حوالى ٤٠٠ مليون سنة . ولم تظهر أسلاف الثدييات الا منذ أقل من ١٥٠ مليون عام . أما الانسان فقد وجد منذ مليون عام تقريبا .

والحفرية هى الدليل المادى الذى وضح لنا الحياة القديمة التى كانت على الأرض .

وتعرف الحفرية بأنها أية بقايا ذات تركيب عضوى لأى كائن حى قديم ولابد للحفرية من أن تكون لحى قديم فان هياكل الحيوانات التى نفقت حديثا

لا يمكن اعتبارها حفريات . وحيث يصل الكائن الحى للصورة الحفرية بعد مماته لابد وأن يتوافر له عاملين هاميين :

أولهما أن يكون للكائن هيكل صلب . فالأجزاء الرخوة سرعان ما تتحلل ولا تترك أثرا الا فيما ندر . وتختلف المـــادة التى تدخل فى تركيب الأجـــزاء الهيكلية الصلبة للكائن الحى . وأكثر هذه المواد هى كربونات الكالســـيوم (الجير) ، ومن المواد الشائعة التى تستعملها بعض الأحياء فى بناء هياكلها كذلك مادة السيلكا .

وثانى العوامل هو العامل الجيولوجى ويتمثل فى سرعة دفن الكائن الحى بعد مماته ، بحيث لا يكون عرضة للأكسجين والبكتريا ، وبالتالى يتحلل ببطىء وتبقى الأجزاء الصلبة مكونة فيما بعد حفرية الكائن .

وكما ذكرنا سابقا فان الحفريات توجد فى الصخور الرسوبية فقط ، حيث توجد اما محفوظة حفظا كاملا وجيدا ، أو قد يكون الحفظ جزئيا . وهناك صور متعددة لحفظ الحفريات بين طبقات الصخور وهى :

١ — الحفظ الكامل : وهو نادر الوجود الا فى المناطق الثلجية ، كما حدث للفيل القديم الذى وجد محفوظا كاملا فى ثلاجات سيبريا ، أو فى بيئات تمنع التعفن والتحلل مثل دك الأسفلت وما شابهها ومثال ذلك الحشرة التى وجدت فى الكهرمان .

٢ — حفظ الهيكل فقط : وهذا النوع من الحفظ يكون فقط لهيكل الكائن الحى اذ يتحلل الجزء الرخو . وقد يكون حفظ الهيكل كما هو بمادته أو قد يتم احلال لمادة الهيكل بمواد معدنية مع حفظ التركيب الأصلى .

٣ — قد يكون الحفظ على شكل اثر فقط للكائن مثـــل طبعة قدم أو فضلات للكائن . وقد يترك الحيوان بعض الحفر فى الرمال وخاصة اذا كان من النوع الذى يحفر طريقه فى الرمال أو الطين كالديدان .

التطور :

يعرف التطور على أنه عملية التغير التدريجى والمستمر فى الطبيعة التى بواسطتها تتطور أشكال جديدة من الحياة وتظهر من الأشكال الأقدم .

واذا تتبعنا قصة النشوء على الأرض لوجدنا أن الكرة الأرضية قد مرت بمراحل تطورية ، سواء من الناحية العضوية لما حدث من ارتقاء بين الكائنات الحية ، أم من الناحية البيئية كالتطور الذى طرأ على مادتها الصلبة منذ نشأتها حتى وقتنا هذا ، اذ مرت بمراحل متعددة منذ أن كانت جزء من سحاب عادية فانفصلت عنها فى هيئة كتلة ملتهبة ثم بردت فتصلبت فتكونت المياه فبرزت الجبال وشقت الوديان حتى وصلت الى هيئتها الحالية .

ولا شك ان التطور البيئى (الغير عضوى) كان سببا مباشرا للتطور العضوى الذى طرأ على الكائنات الحية . ولقد برهنت الحفريات التى عثر عليها الجيولوجيين على أن تطورا قد حدث بين فصائل الكائنات المختلفة . فمثلا الحصان الحالى ذو الأصبع الواحد قد انحدر من الحصان القديم ذى الأصبع الستة .

فلقد برهنت الحفريات التى وجدت للحصـــان على أن ســـلف جميع الخيول كان ثدييا صغيرا يسمى « ايهوبيس » ومعناه الحصان الأول . وكان يعيش فى قارة أمريكا الشمالية منذ أكثر من ستين مليون سنة ولم يكن حجمه أكبر من حجم الكلب الحالى ، ولم يكن ارتفاع كتفه يزيد عن احدى عشرة بوصة وكان صغير الحجم وله فى قوائمه ثلاثة أصابع فى كل من رجليه الخلفيتين وأربعة فى الأماميتين .

وعندما جفت المستنقعات واختفت الغابات التى كان يعيش فيها هذا الحصان طرأت على « ايهيوبيس » تطورات حتى يتلائم مع البيئة الجديدة وبدأ جسمه ينمو وبدأت قوائمه ورقبته فى الاستطالة .

وقطع الزمن رحلة طويلة تقدر بملايين السنين وتطور ايهوبيس الى حصان آخر أطلق عليه اسم ميزوهيبيس . كان حجمه يساوى حجم الكبش وله ثلاثة أصابع فى كل قدم من أقدامه . ثم تطور هذا الحصان فيما بعد الى حصان فى حجم المهر اطلق عليه ميرشيبوس وكان له ثلاثة أصابع فى كل قدم مثل سلفه . ولكن الأصبع الوسطى هى التى كانت تحمل ثقل الجسم . أما الأصبعان الأخريان فكانتا متدليتين على جانبى القدم .

وقد انتهت مرحلة التطور الأخيرة الى الحصان الحديث الذى يقف ويعدو على أصبع واحد فقط وهو الأصبع الذى تحول طرفه الى حافز .

ويستدل من تطور الحصان على أن اسلافه كانت تتغير بتغير البيئة ولكى يستطيع مخلوق مثل الحصان الأول البقاء فى سهول أمريكا المنبسطة ، كان ينبغى أن يفوق أعداءه عدوا ، ومن ثم ، فان استطالة الرجل وتخفيض عدد الأصابع قد زادت من سرعة احفاره واتاحت لهم ميزة على غيرهم من المخلوقات المفرطحة الأقدام فى الصراع من اجل البقاء .

الأحقاب الجيولوجية :

لقد انتهى العلم الى ما انتهى اليه الوجدان من قبله فى ان هذه الأرض كانت حيث لم تكن من قبل . وأن كل ما نراه حولنا من بحار وأنهار وجبال ووديان ونباتات وحيوانات هى ثمرة تطور ونشوء وارتقاء . ولقد استعاد علماء الجيولوجيا من هذه التغيرات والتطورات من تقسيم العمود الصخرى الذى يمثل الزمن الجيولوجى للكرة الأرضية الى أحقاب ورتبوها من حيث قدمها الى :

١ — الحقب السحيق (ما قبل الكمبرى) .

٢ — الحقب القديم (الباليوزوى) .

٣ — الحقب الوسيط (الميزوزوى) .

٤ — الحقب الحديث (السنيوزوى) .

١ — الحقب السحيق (ما قبل الكمبرى) : ٢٥٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ سنة :

ويطلق عليه الدهر السحيق ، وفى هذا الحقب تكونت الصخور النارية والصخور المتحولة وقليل من الصخور الرسوبية . ومن المؤكد ان الأرض لم تعرف الحياة فى الثلثين الأوليين من هـذا الحقب ولكن لا يستبعد بعض العلماء نشوء الحياة فى البحار فى الثلث الأخير من هذا الحقب . ولا يغض من هذا الفرض عدم عثورنا على حفريات فى صخور هذا الحقب ، فان الصور البدائية البسيطة من الحياة لا يمكن أن تترك أثرا على الصخور ، وان تركت فالثورات البركانية وعمليات التحول الصخرى كافية لأن تمحو معالمها ، خاصة وأن هذا الحقب قد تميز بوجود الثورات البركانية الهائلة التى أدت الى تكوين معظم الجبال الشاهقة .

٢ — الحقب القديم (الباليوزوى) : ٣٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ سنة :

وفى هذا الحقبة من تاريخ الكرة الأرضية هدأت الأحـداث البركانية نسبيا . وبدأت تتحدد معالم الأرض وبدأ كتابها يصبح أكثر يسرا فى مطالعته ، اذ بدأت البحار الضحلة تطغى على كثير من أرجاء اليابسة فى مطلع هـذا الحقب ، الأمر الذى أدى الى ظهور أنواع جديدة من الصخور الرسوبية والتى هى فى الأصل فتات من الصخور القديمة . ولقد حملت هذه الصخور آثارا للكائنات التى تعيش فى ذلك الوقت .

يقسم الجيولوجيون هذا الحقب الى ســت عصـــور ، هى الكمبرى والأوردوفيشى والسيلورى والديفونى والكربونى (الفحمى) والبرمى . وتتمايز هذه الأزمنة بأنواع الحياة المختلفة ، اذ ازدهرت الأعشاب البحرية وظهرت الكائنات اللافقارية فى العصر الكمبرى ، ثم نشأت أول صنوف الأســماك

فى العصر الأوردوفيشى ثم ظهــرت النبــاتات البرية وازدهرت فى العصر السيلورى . أما الحيوانات البرمائية فقد ازدهرت فى العصر الديفونى الذى يتميز أيضا بأنه عصر الأسماك المدرعة . وتميز العصر الفحمى بظهور الحشرات المجنحة بجانب ازدهار البرمائيات العملاقة . ولقد تطورت البرمائيات الى الزواحف التى ظهرت فى العصر البرمى المتميز بقلة الكائنات اللافقارية ومرجع ذلك أن البحار العظيمة أخذت تتحول الى بحار صغيرة منفصلة عن المحيط فى هذا العصر .

٣ — الحقب الوسيط (الميزوزوى) : ٠٠٠ر٠٠٠ر١٣٠ سنة :

ويتميز هذا الحقب بالهدوء النسبى فلم تحدث فيه ثورات بركانية عارمة أو هزات زلزالية شديدة . وفيه نشطت حركة الرياح . ويقسم الجيولوجيون الحقب الوسيط الى ثلاثة عصور هى الترياس والجورى والطباشيرى .

وتميز الحقب الوسيط بازدهار الزواحف العملاقة التى بلغت أحجاما هائلة ، وكان يتغذى بعضها على النباتات والبعض يتغذى على اللحوم . وكانت هناك زواحف تعيش فى البحار وأخرى برية وثالثة لها أجنحة . فترى الدنياصورات العملاقة قد ظهرت وازدهرت فى العصر الترياسى واســتمر ازدهارها حتى العصر الجورى الذى ظهرت فيه أجداد الطيور . ولقد انقرضت معظم أنواع الزواحف فى العصر الطباشيرى الذى ظهرت فيه الأسلاف الأولى للثدييــات .

وتسجل لنا الصخور الرسوبية لهذا الحقب حفريات نباتية أقرب ما تكون شبها الى نباتات الحقب الحديث . ولقد تميز الحقب الوسيط بازدهار غابات الصنوبر وظهور أوائل النباتات المزهرة .

٤ — الحقب الحديث (السينوزوى) : ٠٠٠ر٠٠٠ر٦٠ سنة :

وفى هذا الحقب من الحياة تكونت سلاسل الجبال العظمى مثل جبال الهيمالايا وروكى والأنديز والألب والبرانس والأطلس . ورغم الهدوء الذى

ساد فى هذا الحقب الا ان الجيولوجيين قد سجلوا حركة من أقوى الحركات الأرضية قد حدثت فى هذا الحقب واطلقوا عليها الثورة الألبية التى كونت الجبال السابق ذكرها .

ولقد ازدهر فى هذا الحقب من الزمان ذلك النوع المتطور من الكائنات الذى اصبحت انثاه تحتضن جنينها وتغذيه داخل رحمها من دمها ، حتى اذا خرج للحياة أرضعته لبنا تفرزه أحدى غددها وتلك هى الثدييات .

ويقسم الجيولوجيون هذا الحقب الى ازمنة رئيسية أولهما قدماء الزمن الثلاثى وهو بدوره ينقسم الى خمسة عصور ، هى الباليوسين والايوسين ، وفيهما بدأت معالم القارات الحديثة تأخذ شكلها المعروف ، والاليموسين والميوسين وفيهما ظهرت الحتيان والنسانيس وآكلات الأعشاب ، ثم عصر البليوسين وفيه ظهرت آكلات اللحوم . ويعقب الزمن الثالث ، الزمن الرابع وينقسم بدوره الى عصرين ، هما البلستوسين والهولوسين . وفى عصر البليستوسين ظهر الانسان الى عالم الوجود خليفة للخالق سبحانه وتعالى على الأرض ليتدبر ويقيم ميزان العدالة فلا يفسد ولا يسفك الدماء . وصدق الله العظيم حيث قال جل من قائل فى كتابه الكريم :

((واذ قال ربك للملائكة انى جاعل فى الأرض خليفة قالوا اتجعل فيها من يفسد فيها ويسفك الدماء ونحن نسبح بحمدك ونقدس لك قال انى أعلم مالا تعلمون)) .

صدق الله العظيم

* * *

الفصل الأول

تلوث البيئة

دكتور/ عرفة احمد حسن نعيم

تلــوث البيئــة

منذ أكثر من عقدين من الزمان ، وصـــيحات الخطر والتحذير تنطلق وتتوالى من المؤسسات العلمية ، والتربوية فى شتى بقاع العالم المتقـــدم ، والنامى على السواء . هذه الصيحات كانت ومازالت تحذر ســـكان العالم جميعا من مخاطر تفاقم التلوث البيئى ، وما يستتبع ذلك من مشكلات تهدد حياة الانسان على الأرض .

ان نجاح الانسان فى استغلال المصادر الطبيعية التى حباها الله له فى المجال الحيوى للكرة الأرضية ، وذلك من أجل رفع مستويات المعيشة ، وتحقيق الرفاهية كان على حساب استغلال تلك المصادر الطبيعية بصورة غير حكيمة مما هدد باستنزاف ونضوب تلك المصادر ، وخاصـــة المصادر الطبيعية الغير متجددة مثـــل الفحم والبترول ، والمعادن . هذا من جهة ، ومن جهة أخرى ، فان هذا الاستغلال الغير حكيم للمصادر الطبيعية ، قد أنتج الكثير من المواد الملوثة للبيئة من مخلفات ونفايا غازية ، أو ســـائلة ، أو صلبـــة بكميات أكبر من قدرة البيئة الطبيعية على استيعابها وتمثلها . هذا بالاضافة الى ظهور العديد من المشاكل البيئيـــة الأخرى التى لها علاقة وثيقة باساءة استغلال واستخدام المصادر الطبيعية مثل مشاكل نقص الغذاء وانتشار المجاعات ، سوء استغلال الأراضى الزراعية ، وتجريفها ، والتصحر أو زحف الصحارى على المساحات المزرعة ، ومشاكل الجفاف ، وأزمة الطاقة ، وغـــيرها .

ومن هنا فانه يتضح مما سبق انه أصبح لزاما على المجتمعات البشرية ان تعمل متكاتفة على مواجهة المشاكل البيئيـــة ، وفى مقدمة هذه المشـــاكل مشكلة تلوث البيئة على اختلاف صورها وأشكالها .

مفهوم التلوث :

يرتبط مفهوم التلوث بمدى ، وكيفيـــة تفاعل الانسان بما يحيط به من كائنات حيـــة ، وغير حية ، والتى تشـــكل فى مجموعها ما يسمى بالبيئة . فالانسان يؤثر فى ويتأثر بالتربة التى يعيش عليها ، وما يتخللها من أنهار وبحار ، ومحيطات ، وجبـــال ، ووديان ، وسهول . كذلك فان الانسان يؤثر فى ويتـــأثر بالغلاف الجوى المحيط به وما فيـــه من غازات ، كما أنه يتفاعل مع الحيـوانات التى تسعى على الأرض ، والنبـــاتات المنتشرة فى أرجاءها .

ولقد اخذ هذا التفاعل بين الانسان والبيئة صورا شتى اختلفت حسب تطور الحياة الانسانية وتقدمها ، ولكن لم يصل — التفاعل — الى الدرجة أو المدى الذى يهدد حيـــاة الانسان الا بظهور التقدم التكنولوجى والعلمى الهائل فى أواخر القرن العشرين ، حيث عرف الانسان ما يسمى بمسببات التلوث أو المواد « الملوثة » وهى تلك المواد الناتجة عن الأنشطة الصناعية والتى تسبب اضرارا قد تصل الى هلاك الانسان والكائنات الحية الأخرى التى تعيش على الأرض نتيجـــة لكسر التوازن البيئى القائم ، وتتمثـــل هذه الملوثات فى النواتج الغازية للمصانع ووســـائل المواصلات ، والمبيـــدات الحشرية ، المستخدمة فى مقـــاومة الحشرات والآفات الزراعيـــة ، ونواتج التفجيرات الذرية ، والضوضاء .

ويتضح مما سبق أن مفهوم التلوث كان نتاجا للثورة الصناعية الكبرى والتقدم التكنولوجى الهائل منذ قيـــام الحرب العالمية الثانية ، وما صاحب

ذلك من نواتج صناعية مستحدثة لها آثار ضـــارة على التوازن بين النظم البيئية الطبيعية .

وعلى ذلك فانه يمكن تعريف التـــلوث بأنه « حالة الخلل التى تعترى النظام البيئيـــة التائهة ، نتيجة تغـــيرات مستحدثة بواسطة المواد الملوثة ، والتى من شأنها الحاق الضرر بالكائنات الحية التى تعيش فى البيئة » .

وتنقسم المواد الملوثة الى قسمين هما :

(أ) مواد ملوثة طبيعية :

وهى الملوثات التى توجد فى البيئـــة ذاتها ، مثل الحيوانات الضـــارة والنباتات السامة ، والميكروبات .

(ب) مواد ملوثة صناعية :

وهى التى تتـــكون نتيجة للأنشطة الانسانيـــة مثل نفايا المصـــانع ، والمواصلات ، والتفجيرات الذرية ، والضوضاء .

انواع التـــلوث البيئى

تلوث البيئـــة له صور عديدة تختلف تبعا لطبيعـــة المواد الملوثة ، ومصـــدرها . وعلى ذلك فانه يمكن دراســـة ، وتقسيم التلوث البيئى الى الأنواع التاليـــة :

أولا : تلوث الهواء الجوى .

ثانيا : تلوث المياه .

ثالثا : التلوث بالمواد المشعة .

رابعا : التلوث الضوضائى .

هذا وسيتم تناول كل نوع من أنواع التلوث البيئى الســـابقة فى شىء من التفصيل فيم يلى :

اولا : تلوث الهواء الجوى

يتكون الهواء الجوى من غاز الأكسجين الذى تتنفسه الكائنات الحيـــة بنسبة ٢٠٫٩٥٪ وغاز النتروجين بنسبة ٧٨٫٠٩٪ ، وغاز أكسيد الكربون بنسبة ٠٫٠٣٪ ، وغاز الارجوان بنسبة ٠٫٩٣٪ ، وكذلك يتكون من كميات ضئيــلة من غازات أخرى مثل النيون ، الهليــوم ، والكريبتون ، وأثار من الهيدروجين والزينـــون ، وغيرها . كما يحتــوى الهواء الجوى على نسب من بخار الماء .

وقد احتفظ الهواء الجوى بهذا التركيب ثابتا تقريبـــا على مدى أزمان عديدة حتى جاءت الثورة الصناعيـــة الكبرى ، وخاصة بعد الحرب العالمية الثانية ، وكان من نتائج هذا التطور الصناعى تلوث البيئة بالأبخرة والغازات والمخلفات التى كانت تدفع بها مداخن المصانع فى الهواء الجوى .

وقد تم تعريف « تلوث الهواء » بواسطة منظمة الصحة العالمية بأنه « الحالة التى يكون فيهـــا الهواء خارج نطاق العمل — محتـــويا على مواد معينة بتركيزات تعتبر ضارة بالانسان ، أو بمكونات البيئة » .

مصادر تلوث الهواء الجوى :

وتنقسم مصادر تلوث الهواء الجوى الى :

(ا) مصادر طبيعية : وتشمل :

١ — العواصف الترابيـــة : مثل رياح الخماســـين التى تهب على مصر من الصحراء الغربيـــة ، ورياح الهبوب فى السودان ، ورياح السموم التى تهب على الخليـــج العربى . وقد تبين بناءا على دراسة لقيـــاس شدة التلوث بالأتربة فى مدينة القاهرة بمصر أن التلوث الناتج عن رياح الخماسين ، والرياح القادمة من تلال المقطم تفوق التلوث الناتج عن الصناعة .

٢ — **البراكين** : وتنتج كميات هائلة من الغازات ، والغبار البركانى ، وغيرها من المواد التى تلوث الجو المحيط بهذه البراكين الى مسافات بعيدة مثل ما حدث من انتشار سحب الغازات والغبار الناتجة عن بركان « سانت هيلين » فى أقصى شامل الساحل الغربى للولايات المتحدة حيث موقع البركان الى الساحل الشرقى لها ، فقد لوحظ أن أسطح المنازل والمبانى والسيارات قد غطيت بطبقة كثيفة من الغبار البركانى مما كان له أثر واضح فى تلوث الجو والبيئة على امتداد مساحات شاسعة من الأرض الأمريكية .

٣ — **حرائق الزروع والغابات** : وتحدث هذه الحرائق عن طريق الصواعق الكهربائية الناتجة عن العواصف الرعدية ، وكذلك الحروب أثناء غارات الطائرات على مواقع رجال حرب العصابات كما حدث فى غابات فيتنام بواسطة الطائرات الأمريكية ، ويحدث الآن بواسطة الطائرات الروسية التى تغير على القرى والمزارع المحيطة بها فى محاولاتها المتكررة للقضاء على المجاهدين الأفغان . وينتج من مثل هذه الغارات حرائق هائلة فى المزارع والأشجار تقذف بالآف الأطنان من نواتج الاحتراق الى جو المناطق المنكوبة ، مما يكون له أثر بالغ على التوازن البيئى .

(ب) مصادر صناعية : فتشمل ما يأتى :

أ — **نواتج صناعية** : مثل صناعة الأسمنت ، والتى ينتج عنها كميات هائلة من الأدخنة والأتربة مثل ما يحدث الآن فى ضاحية حلوان حيث توجد مصانع الأسمنت فى طره ، وكذلك النواتج الغازية لمصانع البتروكيماويات ، ومصانع الأسمدة ، والبترول ، وعمليات استخراج الفوسفات كما هو الحال فى سفاجا على البحر الأحمر ، حيث لوحظ انتشار أمراض الرئة ، وخاصة التكلس الرئوى بين عمال المناجم هناك .

٢ ـ وسائل المواصـلات : كالطائرات ، والسـيارات ، والقاطرات التى تعمـل بانواع الوقود المختلفة الناتجة عن البتـرول أو الفحم ، ويمكن ملاحظة مدى التـلوث فى المدن والعواصم الكبرى مثل القاهرة ، وطوكيو ، ونيويورك وغيرها ، حيث يتعذر التنفس على الانسان فى ساعات الذروة فى مثل هذه المدن .

ومن الجدير بالذكر ان نواتج احتراق الوقود تختلف حسب نوع الوقود المستخدم وظروف الاحتراق . فمثلا عند احتراق الفحم ، ومنتجات البترول تنتج غازات سامة مثل ثانى اكسيد الكربون ، واول اكسيد الكربون ، وثانى اكسيد الكبريت ، الا انه فى حالة احتـراق الفحم فانه تضاف الى النـواتج السابقة بعض المواد الملوثة الأخرى مثل المركبات القطرانية ، والهيدروكربونات وكذلك كمية من السناج اكثر مما ينتج فى حالة احتراق مركبـات البترول ، اما الغازات الطبيعية فانها تعتبر من اقل انواع الوقود انتاجا للمواد الملوثة ، حيث انها تحترق احتراقا كاملا .

وقد يكون من المفيد هنا تناول بعض الغازات ، والمواد الملوثة للهواء الجوى بشىء من التفصيل ، لتوضيح آثارها الضارة على الانسان ، وغيره من الكائنات الحية فى البيئة .

١ ـ تلوث الجو بواسطة اول اكسيد الكربون :

وينتج هذا الغاز من الاحتراق الجزئى او الغير كامل للوقود العضوى مثل الفحم والبترول ، ويتـكون هذا الغاز باتحاد الكربون والأكسجين اثناء عمليـات الاحتراق داخل آلات المصـانع ، وآلات الاحتـراق الداخلى فى السيارات وغيرها من وسائل المواصلات ، وغاز اول اكسيد الكربون من الغازات السامة ، ويؤثر تأثيرا بالغ السوء على هيموجلوبين الدم ، وانزيمات التنفس ، وربما يؤدى الى حدوث الوفاة عند الانسان .

٢ — تلوث الجو بواسطة ثانى أكسيد الكبريت :

وينتـــج هذا الغاز من احتراق الفحم ، ومنتجات البترول كما ينتج ثانى اكســـيد الكبريت من صناعات عديدة مثـــل صناعات التكرير ، والبوتاس ، والتعدين ، ومحطات توليد الكهرباء . وغاز ثانى أكسيد الكبريت عديم الرائحة ، ويضر بصحة الانسان حيث يسبب تهيجا للأغشية المخاطية للجهاز التنفسى خاصة الرئتان ، كما يسبب تهيجا بأغشية الجفون بالنسبة للعيون ، كما يسبب حروقا ميـــزة على أوراق النبـــاتات تاخذ شكل بقع فاتحـــة اللون أو بنيـــة وخاصة الاشجار ذات الأوراق العريضة مثـــل السنديان ، والبنـــدق .

٣ — تلوث الجو بواسطة أكاسيد النتروجين :

وتتكون أكاسيد النتروجين نتيجة احتراق الوقود البتـــرولى فى درجات الحرارة العاليـــة حيث يستخدم الهـــواء الجوى كمصدر للحصـــول على الأكسجين ، ويتم ذلك فى صناعة الســـماد ، وحمض النتريك ، وكذلك تنتج هذه الأكاسيـــد النتروجينية من عوادم السيارات ووســـائل النقل ، كما أنه يمكن تكون أكاســـيد النتروجين نتيجة حدوث البـــرق فى الجو حيث يتم اتحاد الأكسجين والنتروجين نتيجة لذلك . ويعتبر ثانى أكسيد النتروجين من أكثر الأكاسيد النتروجينيـــة ضررا ، نظرا لدرجة سميته العاليـــة ، وأكاسيد النتروجين تسبب أضرارا للانسان منها تهيج أنسجة العيون ، كما أنها تسبب اضرارا بالغة على الكساء الخضرى فيم يسمى بالأمطار الحامضية .

٤ — تلوث الجو بواسطة أبخرة الرصاص :

وتنتج أبخرة الرصـــاص عن مصانع البطاريات ، ومصـــانع البويات وكذلك عند تنقية خامات الرصاص لفصل الرصاص النقى ، كما تنتج أبخرة

الرصاص أيضا من عوادم السيارات حتى يضاف الرصاص الى البترول لتقليل معدل احتراقه فى آلات الاحتراق الداخلى للسيارات ، وأبخرة الرصاص تسبب اضرارا كبيرة للانسان مثل آلام المعوية ، كما يؤدى استنشاق أبخرة الرصاص الى حدوث شلل فى عضلات الجسم .

٥ — تلوث الهواء الجوى بواسطة الهيدروكربونات الغير محترقة :

وتنتج الهيدروكربونات العطرية مثل الميثان ، والأوليفينات ، والالدهيدات من الاحتراق الغير كامل لمواد الوقود البترولية فى آلات الاحتراق الداخلى ، وتخرج مع عوادم السيارات ، كما تنتج من احتراق الفحم والخشب ، ويعتبر الجازولين مصدرا اساسيا لانتاج الهيدروكربونات غير المحترق ، والتى تسبب تهيجا لخلايا الجلد عند الانسان الأمر الذى قد ينتهى بسرطان الجلد .

٦ — تلوث الهواء الجوى بواسطة ذرات الغبار الدقيقة :

وتنتشر ذرات الغبار الدقيقة نتيجة بعض الصناعات التى يتخلف عنها بعض الأتربة الخفيفة التى تنتشر فى الهواء الجوى مثل صناعة الأسمنت ، والطوب ، كما تنتج عن طريق الحركة السريعة لوسائل المواصلات والتى يصحبها اثارة الأتربة وخاصة على الطرق الترابية . وتسبب هذه الأتربة اضرارا جسيمة بالجهاز التنفسى للانسان مثل مرض تحجر الرئتان والذى ينتشر بين عمال مصانع الطوب ، والمناجم والمحاجر ، وعمال البناء .

الآثار الناجمة عن تلوث الهواء الجوى :

تلوث الهواء الجوى له آثار ضارة مباشرة وغير مباشرة على الكائنات الحية وغير الحية فى البيئة ، مما يكون له آثارا اجتماعية واقتصادية تترك بصماتها على الحياة البشرية . وقد تظهر هذه الآثار والبصمات خلال فترات

زمنية قصيرة جدا ، وأحيانا قد تظهر بعد فترات طويلة ربما تمتد الى سنوات طويلة وعلى ذلك فانه يمكن تمييز نوعين من آثار التلوث الهوائى هما :

(أ) تلوث الهواء الجوى الحاد :

وتنشأ هذه الحالة عند وجود تركيزات عالية من المواد الملوثة وبكميات كبيرة فى الهواء الجوى بصورة فجائية ، وذلك نتيجة حدوث نوع من الاستقرار أو الانعكاس الحرارى فى الطبقة السطحية من الهواء الجوى ، وتزداد شدة ذلك اذا صوحب بركود الهواء الجوى نتيجة لانخفاض سرعة التيارات الهوائية والرياح . كذلك فان حالة التلوث الهوائى الحاد تنتج من تسرب كميات كبيرة من المواد الملوثة من مصادرها المختلفة مثل المصانع أو البراكين الى أماكن التجمعات البشرية . وهـــذا النوع من التلوث ينتج عنه ظهور حالات وفاة للانسان والحيوان ، وتلف النباتات والمزروعات التى تتعرض للمواد الملوثة الموجودة فى الهواء الجوى .

والمثـــال على ذلك ما حدث فى وادى ميوس Meuse ببلجيـــكا سنة ١٩٣٠ ، وفى دونورا Donora فى ولاية بنسلفانيـــا بالولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩٤٨ ، وفى لندن سنة ١٩٥٢ ، وفى كل هذه الحالات توفيت أعداد كبيرة من البشر والحيوانات ، وكذلك تلف الكثير من المزروعات ، وقد ساعد على ذلك ركود حركة الرياح ، وتراكم كميات كبيرة من الملوثات ، وكذلك طبيعة طبوغرافية الأرض ، مما كان له الأثر البالغ فى تراكم مركبات الكبريت ، السناج ، حيث انتشرت أعراض أمراض الجهاز التنفسى والدورى بين سكان المناطق المذكورة ، مما أودى بحياة الكثير من الضحايا وخاصة المسنين منهم .

(ب) تلوث الهواء الجوى المزمن :

وتنشــأ هذه الحالة من تواجد المواد الملوثة فى الهواء الجوى بكميـات صغيرة ولكن بصفة مستمرة ، حيث يتم استنشاقها أو امتصاصها وترسبها مما يؤدى الى تراكمها فى اجســام الكائنات الحية حيوانية أو نباتيــة ، ثم يؤدى ذلك بعد فترة من الزمن قد تطول الى الاصابة بأمراض مزمنة ، مثل اضطرابات الجهاز التنفسى ، وتهيج العيــون ، والجلد وكذلك وجود طعم حامض فى الفم .

وقد أشارت الكثير من الدراســات الى وجود علاقة بين تلوث الهواء الجوى والاصابة بمرض سرطان الرئة ، وخاصة فى الأماكن التى يتم فيها احتراق الفحم ، ومركبــات البترول فى آلات الاحتراق الداخلى كالسيارات التى تكثر فى المدن الكبرى ، كما أشارت درسات أخرى الى أن غاز أول اكسيد الكربون الناتج عن عادم السيارات له تاثير ضار على رجال المرور ورواد الشوارع من المشاة وخاصة المصابون بفقر الدم .

كذلك فان الحيوانات كالأبقار والجاموس تتأثر بتلوث الهواء الجوى المزمن نتيجة تناول النباتات التى ترسبت بها هذه الموثات مما يسبب تآكل اسنانها وهزالها نتيجة وجود مركبات الفلور فى هذه النباتات ، ويكثر ذلك النوع من التلوث فى مناطق صناعة وانتاج الألومنيوم والفوسفور .

كذلك فان آثار التلوثالهوائى على النباتات تظهر فى صورة قصور فى النمو ، وتغير فى لون الأجزاء الخضراء من النباتات ، وهذا ينتج عنه نقص فى المحصول ، ويرجع السبب فى ذلك الى عوامل عدة منها نقص كمية الضوء التى تصل الى أوراق النباتات نتيجة لترسب الأتربة والغبار عليها ، مما يؤثر على معدل قيام الأوراق بعملية التمثيل الضوئى .

كما ان المبانى والعقارات لا تنجو من تلوث الهواء الجوى حيث تترسب عليها طبقات الاتربة والغبار والسناج ، وكذلك تتفاعل بعض المواد الملوثة مع بعض المركبـــات المستخدمة فى الطلاء ، وخاصــــة مركبات الرصاص ، وكبريتيد الأيدروجين ، كما تتآكل المعادن المستعملة فى البناء كالحديد والنحاس نتيجة لوجود بعض الغازات الحمضية ، كما يتأثر المطاط والمنسوجات نتيجة لوجود بعض الغازات مثـــل ثانى اكسيد الكبريت واكاســـيد النتروجين فى الهواء الجوى .

الآثار الاجتماعية والاقتصادية لتلوث الهواء الجوى :

١ — نقص الكفاءة الانتاجية للمجتمع نتيجة شيوع الأمراض بين الطبقة العاملة المدربة .

٢ — انتشـــار الحوادث ، وزيادة تكاليف السفر نتيجة انخفاض مدى الرؤية بسبب الأتربة والغبار والضباب المحمل بالسناج .

٣ — تلف النباتات والمحاصيل التى يتغذى عليها الانسان والحيوان .

٤ — نقص قيمة المبانى والعقارات نتيجة لوجودها فى أماكن ملوثة .

٥ — ازدياد تكاليف نظافة واصـــلاح المبانى والمنشـــآت الموجودة فى الأماكن الملوثة .

٦ — تآكل العوازل والأسلاك الكهربائية مما يتسبب فى انقطاع التيار الكهربائى عن المصانع والأماكن السكنية .

ثانيا : تلوث المـــاه

يشغل الماء حيزا هائلا من حجم الكرة الأرضيـــة ، ولذلك فان الماء يعتبر نظاما بيئيـــا هاما لا يمكن للحياة على الأرض أن تســـتمر بدونه ، والقرآن الكريم يشير الى هذه الأهمية فى صـــورة موجزة فى الآية الكريمـــة التى تقول : « وجعلنا من الماء كل شىء حى » ، فالماء هو أساس الحياة ، ولما كان للماء هذه الأهمية العظيمة فانه فى نفس الوقت كان له نصيب كبير من التلوث نتيجة الاستخدام السىء للمصادر الطبيعية بواسطة الانسان ، وكذلك تطور الصناعات التى لا غنى لها عن الماء . وتلوث الماء هو كل تغيير فى الصفات الطبيعيـــة للماء والذى يكون من شأنه جعل الماء غير صـــالح للاستعمال فى أغراض الحياة المختلفة ، وتلوث الماء يكون باضافة أو تسرب بعض الملوثات التى تغير من طعمه أو لونه أو رائحتـــه . وهناك الكثير من المصـــادر التى تسبب تلوث المياه ، مثل البكتريا ، والفضـــلات الآدمية ، والمبيـــدات الحشرية ، والمـــواد البترولية والمواد الكيميائية الأخرى الناتجة من المصانع .

ويمكن تناول مشكلة تلوث المياه تبعا لمصادر التلوث كما يلى :

اولا : تلوث مياه البحار والمحيطات :

ان مشكلة تلوث البحار والمحيطات تعتبر من المشاكل البيئيـــة العالمية نظرا لتعدد مستويات التعامل مع هذه المشكلة ، وانتشـــار آثارها الضارة على رقعة واسعة قد تشمل مجموعة من الدول والبلدان التى تطل شواطئها على أحد البحار أو المحيطات ، ويمكن اجمال أهم الآثار المترتبة على تلوث مياه البحار والمحيطات فيم يلى :

١ — كسر التوازن البيولوجى بين بعض الكائنات البحرية ، وذلك نتيجة تأثير احد المواد الملوثة على زيادة نمو نوع معين من الكائنات على حساب نقص نمو احد الكائنات الأخرى ، وهذا قد ينتج عنه ابادة النـوع الثانى وسيادة النوع الأول .

٢ — تسمم بعض الكائنات البحرية الحيوانيـة والنباتية نتيجة وصول المواد الملوثة اليها مباشرة مما يترتب عليه الاضرار بهذه الكائنات .

٣ — موت أو اختنـاق بعض الكائنات البحرية نتيجة نقص كميـات الأكسجين المذاب فى الماء وذلك بسبب استهلاك كميات كبيرة من الأكسجين فى التفاعل مع بعض مكونات المواد الملوثة .

٤ — حدوث تغيير فى تركيب ومكونات البيئـة البحرية فى مكان معين نتيجة لتراكم كميات كبيرة من المواد الملوثة مما يترتب عليه تغيير فى وظائف اعضاء بعض الكائنات البحرية الحيوانية أو النباتية .

ويمكن حصر أهم مصادر تلوث مياه البحار والمحيطات فيما يلى :

(ا) المواد البترولية .
(ب) الفضلات الملقاة من السفن .
(جـ) الفضلات الملقاة من السواحل .
(د) المبيدات الحشرية .

(ا) تلوث مياه البحار والمحيطات بالمواد البترولية :

ينشأ تلوث ميـاه البحار والمحيطات نتيجـة تسرب زيت البترول من السفن والنـاقلات الضخمة التى تجوب تلك البحار والمحيـطات ، وذلك نتيجة للحوادث والحروب . وتقدر كميات التـلوث بالزيت بحوالى مليون طن مترى سـنويا . فى حين انه تقدر كميات التلوث نتيجـة النشـاطات الانسانية بحوالى عشرة ملايين طن مترى فى العام .

وتلوث مياه البحار والمحيطات بالزيت الخام له آثار ضارة على الكائنات البحرية ، ويتوقف هذا التأثير على نوع الكائن الحى ومدة التعرض له للزيت . فمثلا وجد أن طيور البحر تتأثر بوجود الزيت على سطح المياه . وفى حين ان الأسماك ربما لا تتأثر بالزيت الخام على المدى القصير وان كان طعم لحومها يصبح غير مستساغ . أما زيت الوقود فانه له تأثيرا ساما على الأسماك .

أما على المدى البعيد فانه يصبح للزيت تأثيرا مزمنا نتيجة لتأكسده بنزع الأكسجين الذائب فى الماء . وقد وجد أنه يلزم نزع كميات من الأكسجين الذائب فى الماء تقدر بحوالى ٤٠٠,٠٠٠ أربعمائة الف لتر وذلك ليتم تأكسد لتر واحد من الزيت . وهذا ينتج عنه اختناق وموت الكثير من الكائنات البحرية الحية .

كما أنه لا يخفى علينا تأثير التلوث بالزيت والمواد البترولية الأخرى على جمال ونظافة الشواطىء ، وخاصة فى المدن الساحلية .

(ب) الفضلات الملقاة من السفن :

تشكل الفضلات الملقاة من السفن فى المياه الدولية مشاكل بيئية بعيدة المدى حيث أنه لا يمكن — حتى الآن — حصر هذه الفضلات ومعرفة مدى خطورتها . وتشمل مخلفات السفن هذه نوعين هما :

١ — مخلفات صناعية تقليدية :

مثل القطع الضخمة للآلات والماكينات والأدوات المنزلية ، واوعية الأطعمة المحفوظة ، والزجاجات الفارغة ، وعلب الطلاء ، وبقايا السيارات وغيرها .

٢ — مخلفات صناعية خطيرة :

مثل المواد السامة التى توضع فى أوعية محكمة ثم تلقى من السفن فى المياه الدولية العميقة لتستقر على القاع على ظن التخلص منها نهائيا . كذلك

فانه يدرج تحت هذا النوع من المخلفات البقايا الذرية ، وغازات الحرب السامة والمحرمة دوليا مثل غاز الخردل وغازات الأعصاب .

ومن الجدير بالذكر هنا أن التخلص من المواد السامة والمخلفات الخطيرة عن طريق القائها بواسطة السفن الى قيعان البحار والمحيطات السحيقة لم تحدث أى آثار مباشرة على البشرية حتى الآن ، ولكن لا يعرف فى المستقبل ما الذى سيحدث لمثل هذه النفايات اذا ما حدث تطل للأوعية الحاوية لها بواسطة عامل الزمن أو تحطمها ونقلها بواسطة الزلازل والبراكين . وعلى هذا الأساس فان مشكلة القاء الفضلات الخطيرة من السفن تعتبر من المشاكل البيئية العالمية المؤجلة ، والتى ربما ستدفع الأجيال القادمة ثمنا فادحا لها .

(ج) الفضلات الملقاة من السواحل :

وتلقى هذه النفايا فى البحار والمحيطات عن طريق مصبات الانهار أو عن طريق مصبات خاصة بالمصانع والمنشآت المقامة قرب السواحل . ويختلف تأثير هذه الملوثات على البيئة البحرية باختلاف أنواعها وطرق معاملتها قبل التخلص منها . ويمكن تقسيم المواد الملوثة الملقاة من السواحل الى :

(أ) المخلفات الصناعية :

وتتمثل فى النواتج الثانوية للصناعة مثل مركبات المعـــادن الثقيلة ، والمواد المشعة ، والمياه ذات درجة الحرارة العالية ، والمخلفات الغير عضوية، ومخلفات مصانع الورق والخشب والزيوت والمنظفات الصناعية وهذه المواد لها درجة سمية عالية على نباتات وحيوانات البيئة البحرية .

(ب) النفايا والفضلات المنزلية :

وتتمثل فى فضلات المجارى والمخلفات الحيوانية ، ومخلفات المنظفات الصناعية وتحضير الأطعمة .

ويلاحظ أن التأثير الضار للفضلات الملقاة من السواحل يظهر بوضوح على الكائنات الحية التى تعيش بالقرب من مناطق الشواطىء . ويتراوح التأثير الضار لهذه الملوثات مثل اختناق الحيوانات والنباتات التى تتواجد فى المناطق الشاطئية نتيجة قلة الكميات المذابة من غاز الأكسجين لتفاعلها مع نواتج هـــذه المكونات بعـــد تحللها . كذلك فان هـــذا التأثير الضار يتسبب فى قتل كائنات المنطقة الشاطئية أو قد يتسبب أيضا فى تركيب البيئة البحرية القريبة من الشاطىء من الناحية الكيميائية والفيزيائية ، وخاصة مياه مصبات الأنهار التى تشكل بيئة مناسبة لمعيشة كثير من أنواع الحيوانات كأســـماك السردين وغيرها .

(د) المبيدات الحشرية :

وتتمثل فى المواد التى تستخدم كمبيد للحشرات المنزلية والزراعية مثل الد.د.ت ، الاندرين Endrin ، الداى الدرين Dieldrin وكذلك مواد اطفاء الحرائق التى لا يعرف حتى الآن كيفية وصولها الى ميـــاه البحـــار والمحيطات .

اما بالنسبة للمبيدات الحشرية فانه يعتقد أنها تصل الى مياه البحـــار والمحيطات اما عن طريق الرياح أو عن طريق مياه الصرف المتسربة بعد رى الأراضى الزراعية التى عوملت بواسطة المبيدات الحشرية .

ومن المعروف أن مبيد د.د.ت عند رشه عن طريق الجو لا تصل الى النباتات الا نسبة ٥٠ ٪ منه أما الجزء الباقى من هذا المبيد فانها تبقى فى الجو وتترسب على ذرات الأتربة التى تتساقط بعد ذلك بواسطة الأمطار فى مياه البحار والمحيطات . ومبيد الد.د.ت لا يتحلل بسهولة حيث انه يمكن بقاؤه فى الجو مدد تتراوح ما بين ١٠ — ٥٠ سنة (فترة نصف العمر) .

والمبيدات الحشرية المتسربة الى مياه البحار والمحيطـــات تتواجد فى أجسام الكائنات البحرية وخاصة فى المواد الدهنية . وقد يتسبب اكل مثل هذه الحيوانات كالأسماك والمحاريات الى اصابة الانسان بالسرطان .

ويمكن اجمال التأثيرات الضارة للمبيدات الحشرية الموجودة فى ميـــاه البحار والمحيطات فيما يلى :

١ — موت الحيوانات والنبات البحرية نتيجة ترسب المبيـــدات فى اجســـامها .

٢ — تقليل معدل عملية التمثيل الضوئى فى النباتات البحرية الطافية .

٣ — التأثير على تكاثر بعض الحيوانات والطيور البحرية عن طريق الاخلال بمعدل انتاج هرمونات الجنس التى ينتج عنها وضع بيض رقيق القشرة سهل الكسر .

هذا ويمكن تقليل الآثار الضارة للمبيدات الحشرية على البيئة عن طريق تقليل استخدام هذه المبيدات أو الاستغناء عنها نهائيا .

ثانيا — تلوث المياه الداخلية :

وتشمل المياه الداخلية الأنهار والبحيرات والآبار والخزانات ، ومشكلة تلوث المياه الداخلية تعتبر من المشاكل البيئية الخطيرة نظرا لتعدد أغراض استعمال هذه المياه بواسطة الغالبية العظمى من الكتلة السكانية فى معظم بلدان العالم .

أهم مصادر تلوث المياه الداخلية :

١ — تلوث مياه الأمطار :

ويمكن أن تتلوث مياه الأمطار بواســطة ذوبان الغازات الســامة المتصاعدة من مداخن المصانع ، والتى تسقط مع الأمطار مكونة ما يســمى

بالأمطار الحامضية التى تؤثر على المزروعات والغابات والمنشآت التى تدخل فيها الأجزاء المعدنيـة مما يتسبب فى تآكلها . كذلك فانه يمكن تلوث ميـاه الأمطار نتيجة وجود بعض الميكروبات العالقة بالغبار الجوى الذى يختلط بالأمطـار .

تلوث المياه السطحية :

وهى تشمل مياه الأنهار والبحيرات والخزانات الصناعية ، وتلوث هذه المياه يعتمد الى حد كبير على طبيعة الأراضى التى تمر بها الأنهار أو التى توجد بها البحيرات والخزانات . وتتلوث المياه السطحية نتيجة تسرب الفضـلات الآدمية والمنزلية ومياه الصرف المتبقية بعد رى الأراضى الزراعية ، وكذلك بعض الملوثات الناتجة عن الصناعات المقامة على شواطىء الأنهار والبحيرات. وتزداد حدة التلوث فى مياه الأنهار كلما ابتعدنا عن المنبع نظرا لبطىء التيار وازدياد الكثافة السكانية تبعا لزيادة المساحة المنزرعة التى تكون غالبا فى دلتا الأنهار .

كذلك فانه من الممكن أن تكون بعض النباتات مصدرا لتلوث مياه الأنهار والبحيرات والخزانات كما هو الحال فى نبات « ورد النيل » الذى انتقل الى نهر النيل بمصر من موطنه الأصلى فى أمريكا الجنوبية كنبات مائى للزينة ، ثم استفحل أمره واصبح مصدرا لتلوثه مياه النيل والقنوات المتفرعة عنها كالترع والمصـارف . وينتشر هـذا النبـات بسرعة هائلة فى المستنقعات والمسطحات المائية بصورة قد تعوق الملاحة . فقد وجد أنه اذا تركت كمية من نبات ورد النيل تزن ١٠ جرامات فانها تتضاعف الى ثلاثين ضعفا فى خـلال ٥٠ يوما . ومن الآثار الضارة لنبات ورد النيل استهلاكه لكميات كبيرة من الماء مما يؤثر على الزراعة والملاحة ، كما يؤثر على عمليات توليد الكهرباء ، وصيد الأسماك ، بالاضافة الى أنه يشكل بيئة صالحة لتكاثر الحشرات الضارة بالصحة العامة .

ويمكن مكافحة نبات ورد النيل بطريقة الجمع اليدوى أو ادخال كائنات تتغذى عليه ، أو بالرش بالمبيدات .

٣ — تلوث المياه الجوفية :

وتتمثل فى مياه الآبار والعيون . ومياه الآبار تعتبر أقل أنواع المياه تلوثا نتيجة لمرور المياه السطحية بعدة طبقات تعمل كمرشحات للجراثيم والميكروبات قبل أن تستقر فى جوف الأرض . والمياه الجوفية تتلوث اذا ما كانت بجوار مصدرا من مصادر التلوث الأخرى كخزانات الصرف الصحى . كذلك فان المياه الجوفية يمكن أن تكون من نوع « الماء المر » نتيجة لتسرب كميات من الأملاح المعدنية نتيجة ذوبان الطبقات الجيرية من التربة بفعل غاز ثانى أكسيد الكربون .

الآثار المترتبة على تلوث المياه الداخلية :

يمكن اجمال أهم الآثار المترتبة على تلوث المياه الداخلية فيما يلى :

(أ) عسر الماء نتيجة ذوبان كميات من الأملاح التى تسبب ذلك . وهذا يؤثر على مدى استخدام مثل هذه المياه للاستعمالات الآدمية المختلفة ، وكذلك الاستخدامات الزراعية كالرى والصرف .

(ب) انتشار الأمراض وخاصة أمراض الجهاز الهضمى نتيجة لاحتمال تواجد الجراثيم المسببة لأمراض الكوليرا والتيفود والباراتيفود والدوسنتاريا والالتهاب الكبدى الوبائى .

(جـ) انتشار الطفيليات كديدان البلهارسيا والانكلستوما والتى تسبب بعض الأمراض التى تؤثر على الكفاءة الانتاجية للسكان .

(د) تلوث الطبقة السطحية من التربة وهى الطبقة الصالحة للزراعة ، وذلك لأن مصادر تلوث المياه تؤثر على جميع طبقات التربة بدرجات متفاوتة .

ثالثا : التلوث بالمواد المشعة

لقد كان القاء أو قنبلة ذرية بواسطة الولايات المتحدة الأمريكية على مدينة هيروشيما باليابان عام ١٩٤٥ هو بداية احساس الجنس البشرى بمخاطر التلوث الاشعاعى على الانسان والحيوان والنبات . ثم القيت القنبلة الذرية الثانية على مدينة نجازاكى يوم ٩ أغسطس سنة ١٩٤٥ وكان لم يمض على القاء القنبلة الأولى سوى ثلاثة أيام فقط . وقد قتل ما يزيد على مائة ألف شخص ودمرت أكثر من ٧٥ ٪ من مبانى ومنشآت البلدين تدميرا تاما ، كما جرح وأصيب أكثر من نصف مليون شخص ، وكانت اصابات حوالى ٢٠ ٪ منهم ناتجة عن الاشعاعات الناتجة عن انفجار القنبلتين ومازال هؤلاء المصابون يعانون من اصاباتهم حتى اليوم .

والاشعاعات الذرية تشكل خطرا حقيقيا على الكائنات الحية التى تعيش على الأرض ومن بينها الانسان . فتلوث البيئة بالمواد المشعة يسبب الكثير من الأمراض العضال التى يصعب علاجها علاجا تاما مثل ضعف أو عـــدم الاخصاب وموت الأجنة فى بطون أمهاتهم أو التشوه الخلقى لهم . كما أن الأشعة تسبب سرطانات الدم والجلد والعظام والغدد نظرا لتأثيرها الضار على الخلايا الحية للكائنات .

أهم مصادر تلوث البيئة بالمواد الاشعاعية :

تنقسم أهم مصادر تلوث البيئة بالمواد الاشعاعية الى ما يأتى :

(أ) التلوث الاشعاعى الطبيعى .

(ب) التلوث الاشعاعى الصناعى .

(أ) التلوث الاشعاعى الطبيعى :

وهو ذلك النوع من التلوث الناتج عن الاشعاعات الذرية المنبعثة عن المصادر الطبيعية مثل :

١ — الأشعة الكونية :

التى تصل الى الأرض من الفضاء المحيط بها ، وتتأثر كثافة الأشــعة الكونية بالمجال المغناطيسى للأرض ، ومقدار الارتفاع عن سطح البحر حيث تشكل الجرعة الاشعاعية عند سطح البحر حوالى ١٠ ٪ من المجموع الكلى للجرعة الاشعاعية التى تصل الى الارض ، وتزداد نسبة الاشعاعات الكونية بزيادة الارتفاع عن سطح البحر لتصل الى ٣٥٠ ٪ عند ارتفاع ٢٠ كيلو متر . وعلى ذلك فان فرصة تعرض الانسان للأشعة الكونية تزداد بازدياد عدد مرات ركوبه للطائرات النفاثة التى تطير على ارتفاعات تتراوح ما بين ٨ — ١٢ كيلو مترا ، وكذلك الطائرات الأسرع من الصوت التى تصل الى ارتفاع حوالى ٢٦ كيلو مترا .

٢ — الاشعاعات الناتجة عن القشرة الأرضية :

وهذا النوع من الأشعة ينبعث عن مصادر اشعاعية موجودة فى القشرة الأرضية مثل الصخور الجرانيتية التى تشكل أكبر مصادر الانبعاث الاشعاعى الناتج عن مكونات القشرة الأرضية . كذلك فان هذه الأشــعة تنبعث من الصخور البازلتية والرسوبية والجيرية والرملية ولكن بنسب اقل حســب الترتيب . ومن هذا المواد المشعة عنصر اليورانيوم ، والثوريوم ، والبوتاسيوم والتى تنتشر فى كثير من بلدان العالم ومن بينها مصر كذلك فان مياه البحار تشكل مصدرا هاما للعناصر المشعة وخاصة البوتاسيوم .

(ب) التلوث الاشعاعى الصناعى :

وهو ذلك النوع من التلوث الناتج عن الاشعاعات والنفايا الذرية المتبقية بعد التفجيرات النووية والمفاعلات الذرية وتشمل ما يأتى :

١ — التفجيرات الذرية :

وتتم التفجيرات الذرية اما تحت الأرض أو تحت سطح الماء أو فى الهواء الجوى على ارتفاعات متفاوتة ، وتمثل التفجيرات الذرية التى تتم فى الهـواء الجوى أخطر أنواع التفجيرات وابعدها أثرا فى تلوث البيئة .

ويعتمد التلوث البيئى الناتج عن التفجيرات الذرية على نوع التفجير (هوائى — تحت الأرض — أو تحت سطح الماء) ، كما يعتمد مدى التلوث البيئى على شدة الانفجار وقوته ، وكمية المواد الانشطارية الناتجة عن نوع التفجـير .

والغبار الذرى المتساقط بعد التفجيرات الذرية يمثل اهم وأخطر مصادر تلوث البيئة ، حيث يؤثر على الكائنات الحية الحيوانية والنباتية .

٢ — المفاعلات الذرية :

والمفاعلات الذرية قد تمثل مصدرا من مصادر التلوث الاشعاعى وقـد يحدث التلوث نتيجة اخطاء فى تشغيل المفاعلات تتسبب فى تسرب الاشعاعات الذرية الخطيرة وبعض النفايا المتبقية عن العمليات الروتينية بالمفاعلات مثل عمليات تشعيع العناصر الثابتة وما يتبع ذلك من وجود بعض البقايا السائلة والصلبة التى ربما يتسرب بعضها مسببا تلوثا للبيئة المحيطـة بالمفاعلات الذرية . كذلك فان احتمالات التلوث ربما تنتج أثناء تصنيع وقود المفاعلات من اليورانيوم ، وكذلك اعادة تصنيع الوقود المستخدم للحصول على مواد ذرية استراتيجية مثل البلوتونيوم .

وهكذا نجد أن الاشعاعات الذرية المختلفة مثل اشعة بيتا وجاما وغيرها يكون لها بعض التأثيرات الضارة على الكائنات الحية فى البيئة . ويختلف تأثير الاشعاعات على جسم الانسان مثلا باختلاف زمن التعرض لمثل هذه الاشعاعات . فاذا كانت فترة التعرض لجرعة كبيرة نسبيا وفى فترة قصيرة فان ذلك قد يسبب تدمير نخاع العظام ، والطحال ، والجهاز العصبى المركزى ، والجهاز الهضمى .

كذلك فان التعرض المستمر لجرعات اشعاعية صغيرة فى فترات طويلة نسبيا (قد تكون عدة شهور أو عدة أعوام) تؤدى الى حدوث تغييرات فى التركيبات الوراثية تؤدى بدورها الى حدوث بعض الطفرات فى الحيوانات والنباتات ، وهذه الطفرات قد تظهر فى صورة تراكيب شاذة للأعضاء والانسجة المكونة لهذه الكائنات .

وقد يؤدى التعرض للاشعاعات الذرية بصورة مستمرة الى تغيير فى التركيب الكيميائى لمادة هيموجلوبين الدم وهو المادة التى تحمل الأكسجين فى الدم ، وهذا التغير فى التركيب يؤدى بدوره الى فشل مادة الهيموجلوبين فى الاتحاد بالأكسجين اللازم لتكوين الدم ، وهذا يؤدى الى موت الكائن الحى سواء كان انسانا أو حيوانا .

رابعا : التلوث الضوضائى

الضوضاء هى كل الأصوات غير المرغوب فيها ، وتسبب ازعاجا أو ضيقا للانسان ينتج عنه نوع من الارتباك فى أداء العمل الذى يقوم به .

وقد تزايد الاهتمام بالضوضاء كمصدر من مصادر التلوث الذى يؤثر على الأذن كعضو من أعضاء الاحساس بالعالم الخارجى . وعدم قيام هذا الجهاز السمعى بوظيفته على الوجه الأكمل يؤثر على كفاءة الأداء العـام لجسم الانسان .

أهم مصادر التلوث الضوضائى :

١ ـ وسائل النقل والمواصلات الأرضية مثل السيارات والقطارات وغيرها .

٢ ـ وسائل النقل الجوى مثل الطائرات النفاثة والأسرع من الصوت نتيجة لما تحدثه من ضوضاء عالية لاختراقها حاجز الصوت .

٣ ـ دور اللهو المختلفة مثل السينما والمسرح وغيرها .

٤ ـ أجهزة الاعلام المختلفة كالمذياع والمرئى (التليفزيون) ومكبرات الصـوت .

٥ ـ الأصوات غير المرغوب التى تصدر عن الانسان والحيوان .

٦ ـ أجهزة التكييف والغسالات والثلاجات وغيرها من الأجهزة التى كثر استعمالها فى المنازل والمنشآت الأخرى .

٧ ـ الضوضاء الناتجة عن الصناعات والمهن المختلفة مثل صناعات الطائرات والحديد والصلب والمراجل البخارية وآلات تقطيع وتصنيع الأخشاب والحديد ، وكذلك ورش الميكانيكا التى تنتشر فى شوارع المدن المزدحمة أصلا بالسـكان .

٨ — عمليات البناء والنشاط العمرانى كانشاء الطرق والجسور والأنفاق وغـيرها .

هذا وتختلف درجة تقبل مجتمع معين للضوضاء باختلاف المصدر والحالة والوقت ، وكذلك العوامل الاجتماعية والنفسية والسياسية .

ويعتبر مدى تقبل أو رفض الضوضاء من المؤشرات الحضـارية التى يمكن بها قياس التقدم أو التأخر الحضارى والنضج الفكرى للفرد أو المجتمع .

الآثار الناتجة عن التلوث الضوضائى :

١ — صعوبة التخاطب والمضايقة :

ويتضح هذا الأثر للضوضاء فى أماكن العبادة وتلقى العلم فى المدارس والجامعات ، وأماكن العمل التى تتطلب التخاطب بين الناس لقضاء المصالح .

وتنتج الضوضاء هنا لوجود تلك الأماكن فى مواقع غير مناسبة مثـل القرب من الميادين التى تكثر فيها وسائل المواصلات العامة والخاصـة ، والطرق السريعة ، وأماكن تواجد الحرفيين والباعة . وهذا ينتج عنه نوع من الضيق والضجر الذى يؤدى الى عدم التركيز والانتبـاه وذلك لفقدان وسيلة التواصل الفكرى بين الناس .

٢ — انخفاض مستوى الكفاءة واداء العمل :

الضوضاء قد تكون سببا فى سوء اداء الأعمال ونقص الكفاءة نتيجة لما تسببه من ضيق نفسى لدى الأشخاص الذين يؤدون أعمال فى هذا الجـو المنغص ، وهذا يفقدهم الحماس للعمل والدقة فى الأداء . وقد وجد أن توفير جو من الهدوء يزيد من الكفاءة الانتاجية فى الأعمال المختلفة وخاصة تلك التى تتطلب اعمال الفكر والتركيز .

٣ — الصـــمم :

ويتضح هذا الأثر بين عمال الصناعات المختلفة كعمال المناجم والحديد . والصلب وورش الاصلاح وكذلك الجنود فى ميادين القتال والاصابة بالصمم المؤقت أو المستديم بين أفراد هذه الفئات تحدث نتيجة لأن الأصوات العالية كالانفجارات الشديدة والطرق المتواصل قد تؤدى الى ارتجاج فى الأذن الداخلية أو تمزق طبلة الأذن .

وقد لوحظ أن سكان المدن وخاصة الكبيرة منها هم أكثر الناس اصابة بالصمم المؤقت أو المستديم ، ويزداد معدل الاصابة كلما ازداد عمر الفرد ، ويقل بارتفاع المستوى الاجتماعى .

٤ — بعض التأثيرات الأخرى :

ومن هذه التأثيرات كسل المعدة ونقص الافرازات المعوية ، والزيادة المؤقتة فى ضغط الدم وسرعة التنفس ، وضعف الدورة الدموية فى الأطراف ، وقصور بعض الوظائف البصرية والصداع .

الاجراءات اللازمة للتحكم فى التلوث البيئى :

يمكن تقليل الآثار المترتبة عن تلوث البيئة بصوره المختلفة عن طريق اتخاذ بعض الاجراءات اللازمة لذلك مثل :

١ — نشر الوعى بالمشاكل الناتجة عن التلوث البيئى بين المواطنين عن طريق المؤسسات التربوية والاعلامية .

٢ — اصدار التشريعات اللازمة لحماية البيئة من المواد الملوثة بكل صـــورها .

٣ — ضرورة وضع وتطبيق المعايير اللازمة لانشاء المصانع فى الأماكن المناسبة بحيث لا تشكل مصدرا من مصادر التلوث فى البيئة .

٤ — الاهتمام بمراقبة الشواطىء والمسطحات المائية الداخلية لحمايتها من القاء مخلفات البترول ونفايات المصانع .

٥ — التقليل من استخدام المبيدات الحشرية ، واتخاذ الاحتياطيات اللازمة للوقاية من الأضرار الجانبية الناتجة عن استخدامها .

٦ — الاهتمام بضرورة انشاء شبكات الصرف الصحى حسب المواصفات المناسبة ومعالجة مياه المجارى تجنبا للتلوث .

٧ — ضرورة الاستفادة من مخلفات المنازل وذلك بتصنيعها وعدم القاء الفضلات فى العراء لعدم تلوث الهواء الجوى .

٨ — زيادة المساحات الخضراء وتشجير حدود المدن المتاخمة للصحارى تجنبا للأتربة أثناء فترة رياح الخماسين .

٩ — المحافظة على الرقعة الزراعية وحظر بناء أى منشآت عليها مهما كان السبب .

١٠ — ادخال التربية البيئية فى جميع مراحل التعليم العام والعالى لتخريج أجيال قادرة على التعامل الواعى القائم على الفهم الكامل لمدى تعقد المشكلات البيئية وارتباطها ببعضها البعض .

١١ — اصدار وتطبيق التشريعات اللازمة لمعاقبة الأفراد أو المؤسسات التى تكون سببا فى تلوث البيئة بأى شكل من الأشكال .

* * *

الفصل الثانى

بعض المشكلات البيئية

اسـبابها ... وعلاجهـا

د. عرفة احمد حسن نعيم

مقـــدمة :

المشكلات البيئية غالبا ما تنتج بسبب استغلال الانسان المباشر أو غير المباشر للمصادر الطبيعية بصورة تؤدى الى الاخلال بالتوازن البيئى ، ويترتب على ذلك الحاق الضرر بالكائنات الحية التى تعيش فى هذه البيئة .

وقد تحدث بعض المشاكل البيئية بسبب العوامل الطبيعية مثل البراكين او الزلازل والتى تحدث تغيرا كميا أو كيفيا فى خصائص ومكونات البيئة على المدى القصير أو البعيد فى منطقة معينة أو فى المحيط الحيوى للأرض بصفة عامة .

وتتنوع المشكلات البيئية بتنوع طبيعتها وأسباب وأماكن حدوثها على الأرض فهناك بعض المشكلات البيئية العالمية والتى يعانى منها معظم سكان الأرض ، وهناك مشكلات اقليمية يعانى منها سكان اقليـم معين من العالم ، وهناك بعض المشكلات المحلية التى يتأثر بها سكان رقعة جغرافية محددة .

ومن الجدير بالذكر ان اى مشكلة بيئية مهما كان حجمها وطبيعتها لابد لها ان تؤثر بدرجات متفاوتة على النظام البيئى المحلى والاقليمى والعالمى .

ولما كان المجال هنا لا يسمح بمناقشة كل المشكلات البيئية نظرا لكثرتها وتعددها ، فأن ربما يكون من المفيـد أن نتعرض لبعض هـذه المشكلات تبعا لمستوى ومجال تأثيرها عالميا ، واقليميا ، ومحليا وذلك على النحو التالى :

اولا — مشكلات بيئية عالمية ، ومنها :

١ — مشكلة التصحر .

٢ — مشكلة نقص موارد المياه العذبة .

ثانيا — مشكلات بيئية اقليمية ، ومنها :

١ — مشكلة تلوث بيئة البحر الأحمر .

ثالثا — مشكلات بيئية محلية ، ومنها :

١ — مشكلة الفئران .

أولا : مشكلات بيئية عالمية

١ — مشكلة التصحر Desertification

ويقصد بالتصحر هو زحف الأراضى الصحراوية على رقعــة الأراضى الزراعية المتاخمة للصحارى فى مختلف بقاع العالم ، نتيجة لسوء اســتغلال الانسان للأراضى الزراعية واهمالها . ففى الوقت الذى يتزايد فيه عدد سكان العالم باضطراد ، ويزداد الطلب على الغذاء ، نجد أن الخبراء يقدرون أن العالم سيفقد حوالى ⅓ ثلث مســاحة الأراضى المنزرعة حاليــا نتيجة لزحف الصحارى عليها .

وظاهرة التصحر تتضمن تناقص قدرة الأرض على الانتاج الزراعى ، وذلك بسبب الجفاف ، انجراف التربة ، زحف الرمال ، تغير نمط التسرب السطحى للمياه ، وتدهور الكساء الخضرى تحت وطأة الظروف المناخيــة المتقلبة ، والاستغلال الجائر لمصادر البيئة .

والخرائط المناخيــة توضح ان مساحة الصحارى فى العالم تقدر بحوالى ٤٨٫١٥٠٫٠٠٠ كم٢ كيلو مترا مربعا ، وهــذا يعنى ان حوالى ٣٦٫٣ ٪ من المساحة الكلية لليابسة أراضى صحراوية او شبه صحراوية يعيش فيها أكثر

من ١٥ ٪ من سكان العالم اما الخرائط الجغرافية التى تعتمد على طبيعة التربة ، والكساء الخضرى فتوضــح أن المساحة الكلية الصحارى تصل الى حوالى ٤٣ ٪ من المساحة الكليــة لليابسة ، ويمثل الفــرق بين التقديرين السابقين ٦ر٧ ٪ مقدار المساحة التى حولها الانسان الى صحارى نتيجة الاستغلال الجائر . أى ما يعادل (٠٠ر١١٥ر٩ كم٢) من المساحة الكليــة لليابسة . بالاضافة الى أن هناك الآن أكثر من ٣٠ مليون كيلو مترا مربعا أخرى من اليابسة مهددة بالتصحر يعيش فيها حوالى ٧٨ مليون نسمة من السكان موزعين على أكثر من ½ ثلثى دول العالم .

ويتضح من الاحصائيات السابقة أن مشكلة التصحر أصبحت تشــكل تهديدا خطيرا لمساحة الأراضى الزراعية على المستوى العالمى . ومما يزيد من خطورة هذا الأمر ان استعادة الحالة الأصلية للأراضى التى تزحف عليها الصحارى يصبح شبه مستحيل ، وباهظ التكاليف .

وهناك أمثلة يرويها التاريخ لظاهرة التصحر منها ما حدث من اختفاء مدن وقرى تحت الرمال بأكملها كانت عامرة فى الهضبة الغربية لوادى النيل أو ما يسمى الآن بالوادى الجديد . حيث يحدثنا التاريخ القديم بأن نهر النيل كان يجرى فى هضبة مصر الغربية (الوادى الجديد حاليا) ثم تغير مجراه الى المجرى الحالى مما تسبب فى اقفار الوادى القديم ، وزحفت الكثبان الرملية على المناطق المزروعة ودفنها بما فيها من أسرار ومعالم وفقدت مصر بذلك مساحات شاسعة من الأراضى الزراعية . كما يروى التاريخ أيضا أن منطقة الساحل الشمالى الغربى من مصر (منطقة مريوط) ، كانت عامرة بالمزروعات والمدن الكبيرة فى عهد الرومان وكانت تنتج الكروم والزيتون ، والغلال ، ثم اندثرت هذه الرقعة الزراعية فلم تعد تعطى الحاصلات الزراعية التى كانت تغلها فى ماضى الأزمان وتحول نمط الحياة الزراعية المستقرة التى كانت عليه

تلك المنطقة الى نمط الحياة اليدوية الغير مستقرة بما فيها من حل وترحال بحثا عن مصادر المياه العذبة . ويقال أن أهم العوامل التى أدت الى تدهور هذه المنطقة هو الرعى الجائر ، وازالة الأشجار للحصول على الأخشـــاب مما تسبب فى اضمحلال الكســـاء ألخضرى وتعرية التربة وتحول الحال الى ما هو عليه الآن .

كما كانت المناطق الشمالية من السودان مليئة بالغابات الى وقت قريب نسبيا ثم ازيلت هذه الغابات بواسطة الانسان بغرض الزراعة مما ترتب عليه تدهور هذه المناطق وزحفت الصحارى عليها ، فأصبحت من اكثر المناطق افتقارا للأخشـــاب .

وفى وادى بوطوم بالأردن حيث توجد أثار أشجار البطوم أو الفستق Pistacia athentica نامية قرب « قصر عمرا » ويروى أن هـــذه الأشجار كانت منتشرة فى هذا الوادى فى العهد الأموى . ثم تدهورت الحياة النباتية فى هذه المنطقة نتيجة تقطيع الأشجار والرعى الجائر ، ثم تحولت الى منطقة جافة يندر فيها وجود الأشجار التى كانت تعمرها من قبل .

أسباب حدوث ظاهرة التصحر .

١ — الرعى الجائر :

تؤدى زيادة أعداد قطعان الحيوانات ، وظروف الرعى غير المنظم الى تغيرات فى تركيب الكساء الخضرى مما يترتب عليها زواله فى النهاية وهـــذا يؤدى بدوره الى زحف الصحارى . فيلاحظ أن حيوانات الرعى تبدأ بالتهام النباتات المفضلة اليها ، ثم تتحول الى نباتات أخرى وعندما تنعدم النباتات المفضلة نتيجة رعى الحيوانات لها تضطر هذه الحيوانات الى الرعى فى أماكن محدودة ، فتتكشف الطبقة السطحية للتربة وتصبح عرضة للانجراف بواسطة عوامل التعرية المختلفة مثل الرياح والعواصف ، وهذا يؤدى الى تسرب الماء

السطحى للتربة مما يعرضها للجفاف . وبالتالى فان المناطق التى تتعرض للرعى الجائر تتحول الى مناطق قاحلة خالية من النباتات التى كانت مزدهرة فيها من قبل ، وبذلك تتدهور قدرة الانتاج الحيوى لهذه الأرض أى تحدث فيها ظاهرة التصحر .

٢ — الجفاف :

يعتبر الجفاف من العوامل الرئيسية المسببة للتصحر ، ويحدث الجفاف عندما تتناقص كمية الأمطار التى تسقط فى منطقة معينة ، فتقل نسبة الرطوبة الجوية ، وترتفع درجة الحرارة مما يكون له أثار سيئة على الحياة النباتية لهذه المنطقة . وهذا يؤدى بدوره الى تناقص الكساء الخضرى وتدهوره فى النهاية ومن المعروف أن الغطاء النباتى أو الكساء الخضرى الجيد يشكل عاملا مساعدا على تكاثف السحب ، وسقوط الأمطار ، وعلى ذلك فان غياب الكساء الخضرى أو تدهوره يؤدى الى اقلال فرصة سقوط الأمطار ، وهذا يؤدى الى الجفاف الذى يؤدى بدوره الى حدوث ظاهرة التصحر .

٣ — الزراعة المتنقلة :

من أهم خصائص المناخ شبه الصحراوى عـدم انتظام سقوط المطر مما يدفع سكان هذه المناطق الى زراعة أماكن متفرقة تحاشيا لعدم نمو المحاصيل فى بعض هذه المناطق . ويخضع هذا النوع من الزراعة الى تقلبات العوامل المناخية المسببة لسقوط الأمطار ، حيث نجد أن من النادر أن تزرع منطقة واحدة مرتين متتاليتين ، وفى الغالب فان المنطقة الواحدة قد تزرع مرة كل ٣ — ٥ سنوات ، وتترك فى المدة التى لا تسقط فيها الأمطار عليها ، وهذا يجعل التربة هشة ، وتتعرض للانجراف الشديد بواسطة الرياح أو السيول نظرا لغياب أو ندرة الكساء الخضرى وبذلك تفقـد الأرض خصـوبتها ، وانتاجيتها ، وبالتالى حدوث ظاهرة التصحر .

٤ — ازالة الغابات :

فى المناطق التى توجد بها الغابات ، يحاول سكان هذه المناطق ازالة مساحات كبيرة مغطاة بالأشجار ، وذلك بقصد زراعتها بالمحاصيل الغذائية ، وقد ادى تدخل الانسان بهذه الصورة بالاضافة الى العوامل الأخرى مثل حرائق الغابات الى زوال مساحات شاسعة من الكساء الخضرى . وبمرور الوقت فان التربة تتفكك ، أو تتصلب بسبب النيران وفى كلتا الحالتين فان مثل هذه المناطق تفقد انتاجيتها ، وتتحول فى النهاية الى مناطق صحراوية ، او شبه صحراوية ، خالية من النباتات .

٥ — انجراف التربة :

ويحدث أنجار التربة بواسطة عوامل التعرية مثل الرياح والسيول الجارفة ، بعد أن تكون التربة قد تفككت نتيجة الرعى الجائر ، أو الزراعة المتنقلة ، وازالة الغابات ، أو الجفاف ، او بسبب كل هذه العوامل مجتمعة . وعلى ذلك فان انجراف طبقة التربة السطحية الخصبة يؤدى الى تدهور الحياة النباتية فى المناطق التى يحدث فيها ذلك مما يؤدى الى حدوث ظاهرة التصحر .

*** كيفية علاج مشكلة التصحر :**

١ — تنظيم عمليات رعى القطعان الحيوانية فى مناطق الرعى ، وبث الوعى البيئى بين أصحاب هذه القطعان بدرجة تكفل المحافظة على الكساء الخضرى .

٢ — اقامة السدود وخزانات المياه فى أماكن سقوط الأمطار ، لاستخدامها فى أوقات ندرة المطر لرى الأراضى الزراعية .

٣ — أقامة محطات أبحاث تكون مهمتها دراسة الأسباب المؤدية الى ظاهرة التصحر ، وتزويد المهتمين بمقاومتها بالمعلومات اللازمة لمواجهتها .

٤ — اصدار التشريعات اللازمة لتقييد أو منع انشطة الانسان التى من شأنها حدوث ظاهرة التصحر مثل تنظيم عمليات قطع أشجار الغابات .

٥ — اقامة الأحزمة النباتية الواقية من اخطار عوامل التعرية مثل الرياح والسيول التى تؤدى الى انجراف التربة .

٦ — ضرورة تكاتف جهود المنظمات الشعبية والدولية ، وعقد المؤتمرات وحلقات الدراسة وتقديم التوصيات والخبرات التى تساعد على حل مشكلة التصحر فى المناطق المنكوبة .

ثانيا : مشكلة نقص موارد المياه العذبة

الماء هو اساس الحياة على هذه الأرض ، فلولا الماء ما كانت الكائنات الحية « وجعلنا من الماء كل شىء حى » فمنه تجرى الأنهار ، وتتدفق العيون والآبار وعليه تجرى الفلك باذن الله بما ينفع الناس . وبالماء ينمو الزرع ، وتخضر الأرض الهامدة ، وتنبت من كل زوج بهيج طعاما للانسان والحيوان .

فقد وجد انه لانتاج كيلو جرام واحد من الأرز ، فان ذلك يحتاج الى حوالى ١٧٠٠ لترا من الماء ولانتاج كيلو جرام واحد من اللحم ، فانه يلزم استخدام ٢٢٫٠٠٠ لتر من الماء ، ولانتاج طن واحد من الحديد فانه يلزم استخدام حوالى ١٦٥٫٠٠٠ لترا من الماء .

ويتضح مما سبق مدى المخاطر المحتملة نتيجة النقص فى موارد المياه العذبة ، هذه المخاطر ربما تهدد الحياة ذاتها بما يشبه الشلل أو التوقف اذا لم يتم تدارك هذه المشكلة بالحلول العملية ، والاستخدام الحكيم لمصادر المياه من جانب الناس فى مختلف أنشطة الحياة .

وتقدر نسبة المياه العذبة الموجودة بالأرض بحوالى ٢ر٧ ٪ والباقى مياه ملحة ، وحتى هذه النسبة الصغيرة من المياه العذبة (٢ر٧ ٪) ليست متاحة للاستعمال فى مختلف أنشطة الحياة بشكل مباشر ، حيث أن حوالى ٧٧ ٪ من هذه المياه العذبة يوجد متجمدا فى المناطق القطبية الشمالية والجنوبية ، وحوالى ٢٢ ٪ توجد على شكل مياه جوفية فى باطن الأرض لا يمكن استخدام معظمها لأنها توجد على أعماق أكثر من ٥٠٠ مترا ، والباقى يمثل ١ ٪ يوجد فى الأنهار ، والبحيرات العذبة والرطوبة الجوية .

ونظرا للزيادة المطردة فى عدد سكان العالم ، والذى يتوقع أن تصل الى حوالى ٦ مليار « ستة مليارات نسمة بحلول عام ٢٠٠٠ م » وهذا يتطلب زيادة الحاجة الى توفير المياه العذبة اللازمة لانتاج متطلبات هذا العدد الضخم من البشر ولو استمر معدل استهلاك المياه العذبة على هذا النحو غير الواعى من جانب البشر ، فانه ربما يؤدى هذا الى ظهور خطر حقيقى يهدد الحياة على هذا الكوكب ، الذى يئن تحت وطأة الصراع والتنافس الأنانى بين الأفراد ، والشعوب للفوز بأكبر قدر من الموارد الطبيعية ومن بينها المياه العذبة ، دون النظر الى عواقب هذا التنافس على مستقبل الحياة البشرية بأكملها .

أسباب نقص موارد المياه العذبة فى العالم

١ — زيادة الطلب على المياه العذبة :

يلاحظ أن كمية المياه العذبة المتاحة للاستخدامات البشرية المختلفة على مستوى العالم لم يطرأ عليها الا بعض التغيرات الطفيفة خلال العصور المختلفة ، وقد كان الطلب على هذه المياه متناسبا مع الزيادة البطيئة فى عدد السكان ، ولكن معدل الطلب على المياه العذبة قد زاد زيادة كبيرة نظرا لزيادة

عدد سكان العالم ، والتطور الصناعى المذهل ، وارتفاع مستوياته المعيشية مع سيادة أنماط الاستهلاك الاستفزازية للمياه فى كثير من المجتمعات . حيث أن عدد سكان العالم قد تضاعف أكثر من مرة خلال ١٣٠ سنة ، فارتفع من بليون نسمة عام ١٨٠٠ م ، واستمر فى التضاعف حتى وصل الى ما يقرب من ٥ بليون نسمة الآن ، ومن المتوقع أن يصل تعداد سكان العالم بحلول سنة ٢٠٠٠ م الى ما يقرب من ٦ بليون نسمة .

ولا يخفى أن معدل الطلب على المياه سيزداد بصورة مذهلة ستزيد من خطورة مشكلة نقص موارد المياه العذبة اذا لم يتم تدارك هذه المشكلة ومواجهتها بصورة جادة ومنظمة .

٢ — استهلاك المياه العذبة فى الرى :

تقدر نسبة استهلاك المياه العذبة فى رى الأراضى الزراعية بحوالى ٨٠ ٪ من جملة الاستهلاك البشرى للمياه . ولما كان العالم فى حاجة الى زيادة الرقعة الزراعية لانتاج الغذاء الذى يسد حاجة الأعداد المتزايدة من البشر ، فانه من المتوقع أن يزداد أيضا الطلب على المياه العذبة بنفس معدل زيادة الأراضى الزراعية الجديدة ، ومن هنا فان ذلك سيكون عاملا هاما من العوامل التى تؤدى الى مشكلة نقص موارد المياه العذبة فى العالم .

وعلى سبيل المثال فان جملة الموارد المائية العذبة المتاحة من نهر النيل لجميع الأغراض البشرية تقدر بحوالى ٦٠ مليار متر مكعب يستهلك منهـا حوالى ٤٩ر٧ مليار متر مكعب فى الأغراض الزراعيـة فقط ، ١ر٧ مليار متر مكعب فى الصناعة ، ٣ مليـار متر مكعب للكهرباء والملاحة ، ٣ر٧ مليار متر مكعب للشرب .

ويتضح مما سبق أن عمليات الرى تعتبر من اكثر المجالات استهلاكا للمياه العذبة .

٣ — تلوث مصادر المياه العذبة :

يحدث التلوث للمياه العذبة نتيجة الصرف الصحى للمناطق الآهلة بالسكان فى المصادر المختلفة للمياه العذبة مثل الأنهار والبحيرات العذبة كما يحدث التلوث ايضا بسبب التخلص من النواتج الجانبية للعمليات الصناعية المختلفة فى مصادر المياه العذبة ومن المعروف ان المواد الملوثة تتألف فى معظمها من مواد عضوية ، وفوسفورية ونتروجينية ، يكون من شأنها زيادة خصوبة البيئة المائية ، مما يجعلها صالحة لنمو العديد من الكائنات المائية كالطحالب والأعشاب المختلفة على نحو يستنزف كميات كبيرة من الاكسجين الذائب فى الماء ، وبذلك يصبح الماء غير صالح لحياة الأسماك ، وبالتالى تتدهور صلاحية الماء للاستهلاك الآدامى ونتيجة لذلك نجد أن كمية كبيرة من المياه العذبة لا يمكن استخدامها بالرغم من توافرها ، وهذا يضيف سببا آخر لتفاقم مشكلة نقص موارد المياه العذبة فى العالم . ويمكن ملاحظة ذلك فى كثير من البلدان الصناعية المتقدمة كالولايات المتحدة الأمريكية ، وبعض الدول الأوربية،حيث توجد لافتات واشارات تمنع صيد الأسماك ، أواستخدام المياه العذبة للاستهلاك الآدمى فى كثير من الأنهار والبحيرات العذبة الموجودة فى هذه البلاد ، وذلك بسبب تلوث مياهها بالملوثات الصناعية المختلفة .

٤ — صعوبة الحصول على المياه الجوفية :

تقدر نسبة المخزون العالمى للمياه الجوفية بحوالى ٢٢ ٪ من مجموع المياه العذبة الموجودة فى الأرض ورغم أن مخزون المياه الجوفية يعتبر من المصادر الهامة التى يمكن استغلالها لسد الحاجة المتزايدة للماء العذب فى كثير

من بقاع العالم ، الا ان هناك عاملا يحد من استغلال هذا الماء المخزون ، وهو عدم توفر الوسائل التكنولوجية الفعالة للحصول على المياه الجوفيـــة نظرا لبعدها السحيق عن سطح الأرض ، واذا توافرت وسائل الحصول على هذه المياه فانه لا يمكن استخدامها لارتفاع التكاليف الاقتصادية لاســتخدام هذه الوسائل كذلك فان استنزاف كميات كبيرة من الماء الجوفى يؤدى الى تغيرات خطيرة ، منها موت الكثير من النباتات التى تشتد حاجتها الى المياه الجوفية ، كذلك نقص معدلات النتح والبخر ، مما يؤدى الى حدوث بعض المشــكلات المناخية الأخرى كالجفاف .

*** كيفية علاج مشكلة نقص الموارد المائية العذبة :**

١ — الادارة الجيدة لمصادر المياه العذبة :

حيث انه وجد أن هناك قصورا واضحا فى ادارة واستخدام مصـــادر المياه العذبة فى كثير من بلاد العالم . فقد قررت كمية المياه الفاقدة من ميـــاه نهر النيل بحوالى ٣٦ مليار متر مكعب سنويا ، وهذه الكمية تضيع فى أعالى النيل فى منطقة السدود النباتية ، وكذلك على امتداد مجراة حتى مصبه فى البحر المتوسط . ومن هنا تبرز الحاجة الملحة للتعاون المشترك بين دول حوض النيل للمحافظة على هذه الثروة من المياه العذبة واستخدامها بصورة حكيمة .

٢ — ترشيد استخدام المياه العذبة :

فالاستخدام الأمثل للمياه يقلل من الفاقد فى الاستهلاك اليومى للأفراد فمثلا وجد أن معدل الاستهلاك اليومى للمياه للفرد فى مصر حوالى ٣٥٠ لترا ، وهذا يتجاوز المعدلات المعتادة . كذلك فان استخدام وسائل حديثة فى الرى

يؤدى الى توفير كميات كبيرة من المياه ربما كانت تضيع فى البحر والتسرب السطحى للمياه الذائدة فى نظام الرى بالغمر الذى مازال مستخدما حتى الآن فى مصر .

٣ — المحافظة على مصادر المياه العذبة من التلوث :

وهذا يؤدى الى توفير كميات كبيرة من المياه العذبة التى لا يستطيع استخدامها فى الأنشطة البشرية المختلفة نظرا لتلوثها .

٤ — اصدار التشريعات اللازمة لاستغلال وتنمية موارد المياه العذبة .

* * *

ثانيا : مشكلات بيئية اقليمية

١ ـــ مشكلة تلوث بيئية البحر الأحمر :

البحر الأحمر له أهمية خاصة على المستوى الأقليمى ، والمستوى الدولى ، فعلى المستوى الاقليمى يعتبر بحيرة عربية ، وبالتالى فان ما يحدث فيه يهم هذه الدول المطلة على شواطئه ، ويحتاج ذلك الى تضافر الجهود للحفاظ على البيئة . أما على المستوى الدولى فان البحر الأحمر يعتبر شريانا ملاحيا هاما لربط الشرق والغرب ، ونقل الثروات والخامات البترولية ، من مصادر انتاجها الى أماكن استهلاكها .

والبحر الأحمر عبارة عن مسطح مائى تبلغ مساحته ٤٤٠٫٠٠٠ كيلو مترا مربعا ويمتد من السويس شمالا حتى باب المندب جنوبا ، ويبلغ طوله حوالى ١٩٣٢ كيلو مترا .

والبحر الأحمر يعتبر من أغنى البيئات البحرية فى العالم بالثروة السمكية والمعدنية ، والبترولية ، كما تتميز بيئة البحر الأحمر بوجود مجموعة ضخمة من سلاسل الشعاب المرجانية ، التى قد تمتد بعضها الى مئات الكيلو مترات . وهذا يشكل أهمية جمالية وسياحية ، بالاضافة الى المعالم الدينية التى تهم أصحاب الديانات السماوية الثلاث وخاصة فى سيناء والشواطىء الغربية والشرقية للبحر الأحمر .

ونظرا لندرة سقوط الأمطار بسبب المناخ الجاف لمنطقة البحر الأحمر وعدم وجود مصبات للأنهار فيه ، فان درجة حرارة مياهه السطحية تكون مرتفعة نسبيا ، ويترتب على ذلك ارتفاع نسبة قابلية بيئة البحر الأحمر

للتلـوث عن غيره من البحار المفتوحة وعلى ذلك فان تلوث البيئـة البحرية للبحر الأحمر ، يمثـل خطرا شديدا يهدد الحياة الانسانيـة ، والحيوانية والنباتيـة .

مصادر تلوث بيئة البحر الأحمر :

١ — التلوث بالنفط أو البترول :

وتلوث بيئة البحر الأحمر بالبترول يسبب خسائر كبيرة للمصادر الطبيعية نتيجة لانتشار الزيت على سطح الميـاه ، مما يحجب الأكسجين عن الوصول للكائنات البحرية مسببا موت هذه الكائنات بما فيها الأسماك ، أو بسبب دخول مركبات البترول الى أنسجة الأسماك ما يجعل طعمها غير مقبول فى الأسواق . ويصل زيت البترول الى البيئة البحرية للبحر الأحمر عن طريق :

(ا) القاء مخلفات السفن وناقلات البترول أثناء سيرها فى البحر الأحمر وخاصة عند عبورها لقناة السويس .

(ب) التخلص من مياه التبريد ، وميـاه الاتزان (الصابورة) الملوثة بالزيت من ناقلات البترول والسفن العابرة .

(جـ) تسرب بعض الكميات من البترول من معامل التكرير ، والمنشآت البترولية المقامة على شاطىء البحر فى الموانى المنتشرة على جانبيه .

(د) تسرب بعض البترول نتيجة لعمليات البحث والتنقيب فى المناطق البحرية ، وخاصة فى منطقة خليج السويس .

٢ — المخلفات الصناعيـة :

وتشـمل المخلفات الصناعيـة بعض المنتجات الثانوية النـاتجة من الصناعات البتروكيميائيـة ، ومصانع الأسمدة والفوسفات ، والصنـاعات

الغذائية وتمثـــل هذه المخلفات بعض الملوثات الكيميائية مثل مركبات الزئبق والزرنيخ والرصاص والنحاس والكادميـــوم ، وبعض المركبات العضوية مثل المركبات الفوسفورية وغـــيرها ، وتعتبر مشروعات التعدين ، والمنـــاجم ، وتحليـــة مياه البحر وانشطة البحث عن البترول مصادر هامة للمواد الملوثة للبيئة البحرية فى البحر الأحمر .

٣ — مخلفات المدن الساحلية :

وتحتـــوى مخلفات المدن على نواتج الصرف الصحى ، والقمـــامات ، والنفايات الآدمية والحيوانية ، والتلوث بهذه المخلفات يؤدى الى تراكم المواد العضـــوية التى تتفاعل بدورها مع اكسجين المـــاء الذائب ، مما يؤدى الى نقصـــه فى الماء ، وهذا بدوره يؤدى الى اختناق وموت الأسماك والأحيـــاء الحيوانية والنباتية .

٤ — الهيدروكربونات المكلورة :

وتشمل المبيدات الحشرية التى تستخدم فى مقاومة الآفات الزراعيـــة والحشرات المنزليـــة ، كما تشمل الهيدروكربونات المكلورة على بعض المواد التى تدخل فى صناعة البويات ، وطلاء السفن ، وتطهير الموانى .

٥ — الحوادث البحرية :

ويحدث التـــلوث نتيجة اشتعال النيران فى ناقلات البترول العـــابرة أو انفجار وتدمير حقـــول البترول البحرية ، كما حـــدث اثناء المعارك البحرية مع اسرائيـــل مثل معركة الجزيرة الخضراء ، وشـــدوان ، وكذلك ما حدث أثناء عمليـــة تلغيم البحر الأحمر ، والتى أدت الى اعطاب وتدمير بعض السفن العـــابرة . وهذا يؤدى الى تسرب المواد البتروليـــة وغيرها وحدوث التلوث . ولعل حادث تدمير ناقلة البترول العملاقة فى الخليج العربى

فى الحرب التى كانت دائرة بين العراق وايران ماثلا فى الأذهان وهذا أدى الى تسرب بقعة كبيرة من الزيت غطت مساحات شاسعة من سطح الخليج ، مما كان له أكبر الأثر فى تغيير خواص البيئة البحرية فى منطقة الخليج ، والحق أضرار كبيرة بالحياة النباتية والحيوانية فى هذه المنطقة .

٦ — تسرب بعض النفايات المشعة :

ويمكن حدوث هذا النـــوع من التلوث الاشعاعى نتيجـــة تخلص بعض السفن الحربيـــة أو المدنية العابرة التى تعمـــل بالطاقة الذرية من نفاياها فى ميـــاه البحر ، كذلك يمكن تسرب بعض النفايا الذرية من محطات تحليـــة مياه البحر التى تعمل بالطاقة النووية . وهذه النفايا المشعة ربما يمتد أثرها الى أجيال قادمة .

*** الآثار الناجمة عن تلوث البيئة البحرية :**

١ — اختناق وموت الأسماك ، والكائنات البحرية نتيجة نقص الأكسجين الذائب فى الماء او تراكم بعض المركبـــات العضوية السامة فى أجســـام هذه الكائنات الحية .

٢ — انخفاض القيمة الاقتصادية للأسماك والكائنات البحرية الأخرى نتيجة تغير خواصها المرغوبة مثل اللون والطعم .

٣ — هلاك البيض ، وموت صغار الأسماك والكائنـــات البحرية ، مما يسبب نقص فى المواد الغذائية المستخرجة من البحر .

٤ — هجرة بعض أنواع الأسماك من الأماكن الملوثة الى اماكن اخرى ، وهذا يؤثر على اقتصاديات الصيد فى المناطق الملوثة .

٥ — تسمم وموت بعض الطيور التى تتغذى على الأسماك والكائنات البحرية الملوثة .

٦ — الاضرار بالصحة العامة للانسان نتيجة تناوله للأسماك الملوثة .

٧ — تقلص الانشطة السياحية نتيجة تلوث الشواطىء بالمواد البترولية والنفايا الأخرى .

*** كيفية حماية بيئة البحر الأحمر من التلوث :**

لما كانت مشكلة تلوث بيئة البحر الأحمر من المشاكل الاقليمية التى تخص جميع الدول المطلة على هذا البحر ، لذا فانه اصبح من الواجب تضافر جهود هذه الدول لمجابهة مشكلات التلوث الخاصة بهذا البحر .

ولما كان البحر الأحمر بمثابة بحيرة عربية كما قدمنا من قبل ، لذلك فقد استشعرت الدول العربية المطلة عليه مسئولياتها نحو حماية البيئة من التلوث ، وبناءا على ذلك فقد قامت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بعقد مؤتمر جدة سنة ١٩٧٦ ، الذى انتهى الى اصدار بعض التوصيات التى تتناول المعاهدات والاجراءات الاقليمية والتشريعات الوطنية لحماية البيئة البحرية للبحر الأحمر ومن هذه التوصيات ما يأتى :

١ — اجراء الدراسات الميدانية اللازمة لتحديد مصادر التلوث فى كل قطر ومعرفة الآثار الاقتصادية وغيرها لهذه المواد الملوثة على الأحياء البحرية .

٢ — الاهتمام بوضع التشريعات النمطية شبه الموحدة فى مجال حماية البيئة البحرية والعمل بهذا التشريع بين دول منطقة البحر الأحمر مع وضع ظروف كل بلد فى الاعتبار عند تطبيق هذه التشريعات .

٣ — تشكيل لجنة علمية دائمة تكون مهمتها اعداد الدراسات اللازمة لحماية بيئة البحر الأحمر .

٤ — تشكيل لجنة علمية فى كل دولة تكون مهمتها اعداد تقرير سنوى عن حالة البيئة فى هذه الدولة ، ويرفع هذا التقرير الى اللجنة العلمية الاقليمية الدائمة .

ثالثا : مشكلات بيئية محلية

هناك العديد من المشاكل التى تعانى منها البيئة المحلية المصرية مثل مشكلة التلوث البيئى بأنواعه المختلفة ، والتى تم التعرض لها قبل ذلك ، ومشكلة تزايد السكان مع عدم استخدام هذه الزيادة الاستخدام الأمثـل ، ومشكلة هجرة السكان من الريف الى المدن ، ونقص انتاجية القرية المصرية وغيرها من المشـاكل . وربما لا يتسع المجال لمناقشـة كل هذه المشكلات فى هذا المكان . هذا وسيتم مناقشة احدى المشاكل التى كان وما يزال لها وقع مباشر على حيـاة السكان فى العهد القريب وهى مشكلة الفئران كمثال للمشاكل البيئية المحلية فى مصر .

مشكلة الفئـران :

لوحظ فى الأونة الأخيرة زيادة عدد الفئران زيادة كبيرة وبصورة تهدد بالقضاء على كثير من المحاصيل الرئيسية مثل الذرة وقصب السكر والأرز والبقول والخضروات والفاكهة سواء كانت فى المزارع أو موجودة فى المخازن . هذا بالاضـافة الى بعض القصص التى كانت تروى من تهديد الفئران لحياة الأطفال الرضع فى بعض القرى الموجودة فى الدلتا .

والفئـران من الحيوانات التى تنتمى الى رتبة القوارض Rodents وهى تعتـمد اعتماداً كليا فى غذائها على المحاصيـل والمواد الغذائية التى يجهزها الانسان والفئران تقرض أى شىء يقابلها بغرض الاغتذاء ، وكذلك لعدم استطالة القواطع الأمامية بصورة تضر الحيوان نفسه وعملية القرض تعمل على شحذ هذه القواطع وتقف بها عند طول وشكل معين يسـاعدها على الحصول على غذائها .

وهناك أنواع عديدة من الفئران الموجودة فى البيئة المصرية ، ومن أهم هذه الأنواع : الفأر النيلى الذى ينتشر فى المناطق الزراعيـــة والفأر النرويجى الذى يوجد بكثرة فى المناطق الساحلية ، وفأر السطح الذى يوجد على سطوح المنازل والمنشآت الأخرى .

وتتميز الفئران بالقدرة على الشم ، والسمع ، وتخير الأغذية المتوازنة من حيث القيمة الغذائيـــة ، وهذا يجعل ضررها يمتد ليشمل أنواعا عديدة من المواد الغذائية ومن المعروف أن الفئران حيوانات ليلية وتعيش فى جحور تنتشر فى كل مكان يوجد به مصدر للغذاء . والفئران لها القدرة على التكاثر والمعيشـــة فى جميع الأجواء الحارة والمعتدلة والبـــاردة . وهى تعيش فى أزواج ولكنها تعيش فى جماعات فى فصل الشتاء لمقاومة البرد ، وتأمين عملية الحصول على الغذاء اللازم .

أهم الأضرار التى تسببها الفئران :

١ — الأضرار الاقتصادية :

تتسبب الفئـــران فى حدوث كثير من الخســـائر والكوارث الاقتصادية مثل اتلاف مساحات كبيرة من المحاصيل الحقلية . فهى تهاجم هذه المحاصيل إما وهى قائمـــة فى الحقل بعد الزراعة مبـــاشرة أو فى أطوار النمو المتأخرة فتتغذى على الثمار والدرنات أو تقوم بامتصاص العصارة النباتية كما يحدث فى قصب السكر والأرز يعتبر من أكثر المحاصيل تعرضا للهجوم من جانب الفئران ، يليه محاصيـــل الحبوب كالذرة والقمح ، وكذلك نخيـــل البلح ، ونخيل الزيت ، والمحاصيل الزيتية الأخرى كالقطن والسمسم ، والقرطم . كما تهاجم الفئـــران محاصيل الخضر وأشجار الفاكهة ، والحبـــوب المخزونة والأخشاب ، والأقمشة ، وحتى الكابلات الكهربائية كما حدث فى فأر السبتية

الشهير فى الستينات حيث قطع التيار الكهربى عن حى السبتية وشبرا مدة طويلة ، نتيجة لقــرض كابل الكهرباء الرئيسى فى محطة كهــرباء السبتية . كما تتعرض صغار الحيــوانات كالحمام والدواجن والأرانب لهجوم الفئران وهــذه الأنشطة المتعددة والضارة التى تقوم بها الفئــران تسبب خسائر جسيمة للاقتصاد الوطنى بمصر . ومع ذلك فانه يصعب تحديد هذه الخسائر بدقة نظرا لتعدد نوعية الأشياء التى تتلفها الفئران .

٢ — اصابة الانسان بالأمراض والأوبئة المختلفة :

حيث تقف الفئران وراء الاصابة بالعديد من الأمراض والأوبئة التى يتعرض لها الانســـان مثل الطاعون ، والتيفوس ، والتسمم الغــذائى الذى يحدث نتيجة نقل الفئــران لميكروب السالمونيلا المسبب لهذا المرض (التسمم الغذائى) كما أن مرض الطاعون ينتقل من الفئران الى الانســـان عن طريق البراغيث .

أسباب ظهور مشكلة الفئران فى مصر :

١ — عدم فيضان النيل :

بعد بنــاء السد العالى تم التحكم فى ميــاه النيل عن طريق تخزينها فى بحرية الســـد وعلى ذلك فلم يعد هناك فيضـــان يعم الوادى والدلتا ولما كان الفأر النيلى وهو من أكثر أنواع الفئران انتشارا فى مصر يعيش فى جحور عميقه فى أرض الحيــاض بصعيد مصر . لذا فانه باختفاء الفيضـــان الذى كان يغرق الجحور بما فيها من فئران فقد ازداد عددها وعم ضررها .

كما أن ثبــات مستوى المياه فى النيل والترع جعل الفئــران تقوم ببناء جحورها فوق هذا المستوى وهى بمأمن من غائلة المياه التى كانت تقتل أعدادا كبيرة من الفئران عند ارتفاع منسوبها فى فصل الفيضان .

٢ — انخفاض اعداد الأعداء الطبيعيين للفئران :

نظرا لاستخدام المبيدات الحشرية بكثرة فقد اختفت او كادت معظم الطيور الجارحة مثل الغربان ، والحداة والبـــوم ، والصقور ، والتى كانت تتغذى على الفئران .

٣ — زيادة مساحات الأرض المزروعة بالمحاصيل المحببة للفئران :

حيث زادت مساحة المزروعات المحببة للفئـــران مثل الأرز ، وقصب السكر والخضر ، وأشجار الفاكهة .

٤ — تراكم أكوام القمامة فى التجمعات السكانية :

حيث أن عدم الاهتـــمام بازالة القمامة والتخلص منها بأســـلوب علمى ساعد على تواجد الفئران بكثرة فى هذه الأماكن .

٥ — زيادة التجمعات العمرانية :

حيث ان ظهور التجمعات العمرانية الجديدة ساعد على جذب الكثير من الفئـــران الى هذه التجمعات نظرا لما توفره من مصــــادر غذاء لأعداد جديدة من الفئران .

*** كيفية مكافحة الفئران :**

١ — دراسة سلوك الفئران والالمام بطباعها للقضـــاء عليها بناءا على ما يتوفر من معلومات تفيد فى هذا المجال .

٢ — الاعداد للقضـــاء على الفئران فى مســـاحات شاسعة وفى نفس الوقت حتى لا تتسبب مكافحتهـــا فى مكان محدود الى تسربهـــا الى أماكن اخـــرى .

٣ — ضرورة تزامن اعمال المكافحة مع اعمال نظافة البيئـــة فى الريف والمـــدن .

٤ — ضرورة تنوع اســـاليب المكافحة حتى لا تكتسب الفئـــران خبرة الابتعاد عن طعم سام معين مثل طعم فوسفيد الزنك .

٥ — عدم ترك الأراضى الفضاء بدون زراعة حتى لا تكون مجالا للفئران لحفر جحورها فيها .

٦ — الاكثار من الأعـــداء الطبيعيين للفئران مثـــل القطط والطيور الجارحة .

* * *

الباب الثالث

الفصل الأول

الطاقة فى الحاضر والمستقبل

اعداد الدكتور / عبد الرحمن محمد عوض

المقـــدمة :

ادرك العقل البشرى ماذا تعنيه الطاقة بالنسبة للكون والحياة ، ثم عرف كيف يسيطر عليها باختراعاته المختلفة ، ويهيمن عليها بصورها المتعددة ، وينصب لها مصائد وشباك خاصة ، ليحولها من طراز الى آخر أكثر فائدة واعظم رخاء ، تفتحت له منابعها الهائلة ، وهنا تحولت الأمور تحولا جذريا فى حياة الدول والجماعات . واصبحت القوة فيها تقاس بما تمتلكه من طاقات ، وما تمتلكه من الوسائل المثمرة التى تستخدم فيها منابع الطاقة .

وتقسم مصادر الطاقة الى مجموعتين أساسيتين هما :

المجموعة الأولى :

وهى الطاقة ذات الكمية المحدودة وتشمل ما يأتى :

١ ـ الوقود التقليدى ، ســواء كان صلبا (مثـل الفحم والنباتات الخشبية) أم سائلا (مثل البترول بمشتقاته المختلفة) أم غازيا (مثل الغازات الطبيعية) وجميعا فى تناقص مستمر نظرا للزيادة المطردة فى استهلاكها .

٢ ـ الوقــود النووى واهم أنواعه ، اكسيد اليــورانيوم واكســيد الثوريوم .

المجموعة الثانية :

وهى المصادر التى لا تنعدم أبدا طالما هناك حياة على وجه الأرض ، ومن اهمها ما يأتى :

١ ـ الطاقة الناتجة من مساقط المياه .

٢ ـ الطاقة الشمسية .

٣ — طاقة الرياح .

٤ — طاقة المد والجزر .

٥ — طاقة الثلوج على الجبال الشامخة .

٦ — الطاقة الحرارية داخل الأرض وفى مياه المحيطات والبحار والمحيطات .

وتبلغ مساهمة الطاقة المستمدة من الوقود التقليدى (فحم ، بترول ، غاز) فى مجمل الاستهلاك العالمى حوالى ٩٢ ٪ ، بينما لا تتجاوز مساهمة المصادر الأخرى ٨ ٪ ، ونعلم جميعا أن العالم يواجه حاليا نقصا كبيرا فى الوقود التقليدى ، لذا ازدادت البحوث والاهتمامات الكبيرة لاستغلال الطاقات التى لا تفنى مثل الطاقة الشمسية ، وطاقة المد والجزر .

وتشير الاحصائيات الى أن الدول الصناعية الغربية واليابان تستهلك أكثر من نصف الطاقة فى العالم ، أما الدول الاشتراكية فانها تستهلك حوالى ٣٠ ٪ من الطاقة فى العالم ، ويوزع الباقى على بقية دول العالم .

ولا نشك فى أن الدول الصناعية تستهلك كميات كبيرة من الطاقة بسبب حاجة صناعاتها ، لذلك ونتيجة لمستوى المعيشة المرتفع فيها ، الا أننا لو أمعنا النظر فى تفاصيل استهلاك الدول الصناعية ، لوجدنا مثلا أن الفرد بالولايات المتحدة الأمريكية يستهلك فى المعدل مرتين ونصفا مما يستهلك الفرد اليابانى ، ولا يمكننا القول بأن هناك فروقا واضحة فى مستوى المعيشة فى كلتا الدولتين ولا فى مستوى التطور الصناعى ، الا أن الأرقام المذكورة تعكس احد الجوانب المهمة فى مسألة الطاقة وهى كيفية التعامل معها ، بمعنى كفاءة

استخدامها ومجالات استهلاكها ، ونكتشف نفس المسألة فيما لو قمنا بالمقارنة بين الولايات المتحدة من جانب ودول أوروبا الغربية من الجانب الآخر ، حيث يتبين ان معدل استهلاك الفرد الأمريكى من الطاقة أعلى بكثير من نظيره الأوربى ، على ذلك ، فان أحد جوانب أزمة الطاقة المعاصرة هو فى الواقع أزمة التعامل معها وكيفية استهلاكها لتلبية الحاجات المطلوبة ، وهذا يعنى انه بالامكان التعامل مع مصادر الطاقة بشكل عقلانى من خلال أتباع سياسات الحفاظ على الطاقة واتباع الأساليب العلمية الفعالة فى رفع كفاءة استخدامها .

المخزون التقديرى من الطاقة :

هناك العديد من التقديرات حول مخزون مصادر الطاقة والاحتياطى المؤكد ، فمنها ما يصدر عن هيئات ومؤسسات حكومية ، أو عن هيئات دولية او عن دراسات لذوى الاختصاص ، وينبغى الاشارة الى أنه لا يمكن تحديد متى ستنضب مصادر الطاقة التقليدية ، ويرجع السبب فى ذلك أن أحدا لا يستطيع أعطاء جواب نهائى ليس عن كمية المخزون من هذه المصادر فحسب بل عن مقدار ما يمكن استخراجه منها أيضا ، فمعرفة الكمية الموجودة أمر مختلف تماما عن معرفة الكمية التى يمكن استغلالها واستخراجها واستعمالها ... وعلى كل حال فلقد أشارت الاحصاءات الصادرة عن مؤتمر الطاقة الدولى الذى نظمته الأمم المتحدة عام ١٩٧٤ الى أن العمر التقريبى للنفط والغاز لا يتجاوز الأربعين عاما (أى حتى عام ٢٠١٢ م تقريبا) ، وعن عمر الفحم لا يتجاوز القرنين (أى حتى عام ٢٣٦٦ م) ، هذا على المستوى العالمى ، أما عن أزمة الطاقة بمصر ، فتدل الاحصاءات أيضا ، الى أن العمر التقريبى للنفط والفحم والغاز الطبيعى سينتهى فى أوائل عام ٢٠٠٠ م .

وكل ذلك يعنى ان عمر الطاقة التقليدية قصير ، وقد يشهد الكثيرون منا نهايتها ان شاء الله .

اذن ما المخرج من أزمة الطاقة المحيطة بالعالم ؟

يقول العلماء أن المخرج هو المصادر الدائمة والمتجددة ، وكذا الطاقة النووية القائمة على أساس المفاعلات النووية .

وسنحاول فى الصفحات التالية القاء الضوء حول بعض المصادر الدائمة والمتجـــددة .

اولا — الطاقة الهوائية :

لو عدنا آلاف السنين الى الخلف لوجدنا أن الانسان استعمل الطاقة المتوفرة فى حركة الهواء والرياح لدفع سفنه فى البحار والأنهار ، وغنى عن القول أن الانسان فى الفترة الممتدة حتى منتصف القرن التاسع جاب أطراف العالم واكتشف المجهول منها وزاد من حجم تجارته وكان فى ذلك يعتمد على السفن الشراعية بدرجة كبيرة ... وبالاضافة الى ذلك فان استعمال الانسان للطاقة الهوائية لم يتوقف عند حدود استعمالها فى تسيير السفن الشراعية فى الأنهار والبحار ، بل فكر فى اختراع وتطوير آلات اخرى مثـــل الطـــواحين الهوائية ، ومن المحتمل أن تكون الطواحين قد ظهرت أول ما ظهرت فى بلاد فارس ، حيث تدل الحفريات التاريخية على وجود مضخات مياه كانت تعمل بالطاقة الهوائية فى القرن الخامس الميلادى . واستعملها الأوربيون فى بداية القرن الرابع عشر فى مطاحن الدقيق . ولقد ارتبطت صورة الطاحونة الهوائية بهولندة ، البلد الذى انتشرت فيه هذه الطواحين لأغراض عديدة مثل استصلاح الأراضى والزراعة ، وانتشرت كذلك فى الولايات المتحدة الأمريكية . وكما حدث

فى السفن الشراعية ، كان لتطور الالات الميكانيكية التى تعمل على مصادر الطاقة من فحم وغاز وبترول منافسا اقتصاديا كبيرا جعل من الاستمرار فى استعمال الطواحين الهوائية أخيرا غير اقتصادى ، وبذلك كان لابد للطاقة الهوائية أن تنزوى جانبا وأن تفسح المجال للفحم والغاز والبترول ، غير أن ازدياد وعى الانسان لاخطار التلوث ، وازدياد قناعته ومعرفته بان مصادر الطاقة الحالية آخذة فى النضوب ، قد دفع به مرة اخرى الى التفكير باعادة استعمال الطاقة الهوائية ، ذلك المصدر المتجدد والدائم .

ويتضح مما سبق أن الطاقة الهوائية استخدمها الانسان فى اغراض مختلفة كالزراعة والصناعة والنقل . غير أنه مع نهاية القرن التاسع عشر أخذ الانسان فى التفكير فى استخدام الطاقة الهوائية لتوليد الكهرباء ، التى يستخدمها الانسان فى العديد من الأغراض . وجدير بالذكر أن للطاقة الهوائية مشكلاتها الخاصة ، فهى ليست ثابتة بل تتغير بشكل كبير نتيجة لاختلاف سرعة الهواء وبالتالى يتغير انتاج المولد الكهربائى ، ومن جانب آخر فهناك طلب متغير على الكهرباء من جانب المستهلك . وهذا يعنى أننا نحن امام علاقة يتغير فيها العرض والطلب دون توفر القدرة على التحكم فى اى منهما . لذا يجب على المختصين فى مجال الطاقة الهوائية محاولة تقديم حلول معقولة تضمن خلق توازن بين العرض والطلب ، وان خلق حالة التوازن هذه يقتضى دراسة مسألتى تحويل الطاقة الهوائية وخزنها .

ويقترح أن تستعمل الطاقة الزائدة عن الطلب أو حتى كل طاقة الطاحونة الهوائية لضغط الهواء فى خزانات كبيرة تحت الأرض على ضغوط عالية تصل الى مئات الأرطال على البوصة المربعة ، ثم استعمال هذا الهواء المضغوط لتشغيل توربينات موصولة مع مولدات كهربائية وحيث ان سعة خزان الهواء

تكون كبيرة فى العادة فانه يمكن ضمان ان يكون هناك مخزون من الهواء كاف لتشغيل التوربين ومولد الكهرباء لفترة طويلة نسبيا قد تصل الى حوالى أسبوع .

ثانيا — طاقة المد والجزر :

ظاهرة المد والجزر تحدث يوميا فى جميع بحار العالم ومحيطاته وكما نعلم جميعا أن الأرض تتعرض لتأثيرات قوى الجاذبية من جانب الشمس والقمر ، وحسب قوانين نيوتن فى الجاذبية فان قوة الجذب بين جسمين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسيا مع مربع المسافة بين مركزى ثقلهما .

ونتيجة لاختلاف الخصائص الفيزيائية من حيث الحجم والكتلة والوزن لكل من الأرض والشمس والقمر ، فان قيمة قوى الجاذبية بين الشمس والأرض تختلف عنها بين الأرض والقمر . وتبعا لقانون نيوتن فان القيمة المطلقة لقوة الجذب التى تؤثر بها الشمس على وحدة كتلة موجودة فى مركز الأرض أكبر من القوة التى يؤثر بها القمر على ذات وحدة الكتلة . ولكن نظرا لأن المسافة بين مركز الأرض ومركز القمر أقل بكثير من المسافة بين مركز الأرض ومركز الشمس ، ونظرا لاختلاف أنصاف أقطار الأرض والقمر والشمس ، لذا يكون الفارق فى قوى الجذب المؤثرة على وحدة الكتلة على سطح الأرض من جانب كل من الشمس والقمر تظهر أن الفارق فى قوة جذب القمر أكبر من الفارق فى قوة جذب الشمس . ويكون السبب الرئيسى لحدوث ظاهرة المد والجزر فى البحار والمحيطات راجع الى قوى الجذب هذه . وحيث أن الأرض ليست

كروية تماما ، وان دورانها حول الشمس لا يتخذ شكلا دائريا ، لذا تكون المسافة بين الأرض والشمس من جانب ، والأرض والقمر من جانب آخر ، تتغير حسب أوقات السنة ، وينتج عن هذا ان القوى المنتجة للمد تتغير ، وتتغير تبعا لذلك ارتفاعات مستوى الماء خلال العام . وتؤكد الأبحاث العلمية انه اذا حدث ان وقعت مراكز الأرض والقمر والشمس على خط مستقيم واحد فان منسوب المياه يرتفع الى أعلى .

وان اقصى ارتفاع للماء وقت المد يساوى ٥١٫٦ سم ، ويعرف المد فى هذه الحالة باسم المد الربيعى ، ويحدث المد الربيعى مرتين فى كل شهر قمرى ، أما حين لا تقع مراكز الأجسام الثلاثة على خط مستقيم ، فان مستوى الماء يقل واقل منسوب ترتفع اليه المياه يحدث حين يكون الخط الواصل بين مركزى الأرض والقمر متعاملا مع الخط الواصل بين مراكز الأرض والشمس ، ويكون ارتفاع الماء ٢٥٫٩ سم ، ويعرف المد فى هذه الحالة باسم المد المحاقى ، ويكون فى العادة فى نهاية الأسبوعين الأول والثالث من الشهر القمرى ، بعكس المد الربيعى الذى يحدث فى بداية الشهر ومنتصفه . وقد يحدث مد واحد فى اليوم او اكثر وهذا محكوم بمجموعة من العوامل .

ونظرا لأن عمق المياه فى البحار والمحيطات والخلجان يتغير من منطقـــة الى اخـــرى ، فان هذا يؤثر على حركة الميـــاه ، وكذا يؤثر على طولها وعرضها .

ونظرا لأن المداخل الضيقة لبعض الخلجان تساعد على اندفاع الميـــاه بقوة اكبر ، مما يؤدى الى حدوث منسوب اعلى للمد . لذا يرتفع منسوب المياه فى الخلجان ويصل الى ١٧ مترا فى بعضها ، وهذا يجعلها ملائمة لمشاريع الطاقة .

ثالثا — الطاقة الشمسية :

تشهد السنوات الأخيرة زيادة كبيرة فى الاكتشافات العلمية فى مجـال استغلال الطاقة الشمسية . فنسمع عن تحولها الى طاقة حرارية لتسخين المياه فى المنازل (السخانات الشمسية) ، ولتدفئة المنازل ، وتحويلها الى طاقة كهربية والى طاقة بيولوجية والى طاقة ميكانيكية ، ولعلنا سمعنا عن السيارة التى تسير بفعل طاقة الشمس ، والصفحات التالية تحاول اعطائك فكرة مبسطة عن الطاقة الشمسية .

فمن المعروف أن جراما واحد من الخشب يعطى عند احتراقه طاقة كافية لاشعال مصباح كهربائى قوة ١٠٠ وات لمدة دقيقة واحدة أو ١٨٠٠ر. كيلووات / ساعة . وأن جراما من الفحم يكفى لاشعال مصباحين مماثلين فى نفس الظروف ، أى ٠٣٧٠ر. كيلووات / ساعة . غير أن جراما واحدا من اليوارنيوم يستهلك فى مفاعل نووى يعطى طاقة تكفى لتغذية ٢٠٠٠٠ر٢٠٠ مصباح كهربى لمدة ساعة أى ٢٠٠٠٠ر٢٠ كيلووات / ساعة ، وان جرام واحد من الهيدروجين الثقيل فى المفاعلات الذرية ينتج حوالى ١٥٠٠٠ر١٥٠ كيلووات / ساعة . كل هذا من مصادر الطاقة الأرضية الأصل . ولكن ما أعظم التى تأتينا من الشمس . فمثلا الطاقة الناتجة من الشمس لاضاءة متر مربع من سطح الأرض تقابل حوالى طن واحد من الوقود المعادل بالفحم نظريا ، وتقدر الطاقة الساقطة على ١٠٠ كم٢ من سطح الأرض فى العام الواحد تعادل مقدار الطاقة التى ينتجها الجنس البشرى ويستهلكها فى الوقت الحاضر خلال الفترة نفسـها .

ولقد حاول الانسان الاستفادة من الطاقة الشمسية فى حيـاته منذ القدم ، وفكر فى تحويلها الى طاقة كهربية وكيميائية وغير ذلك ويمكن القول بأن الطاقة الشمسية تتجلى أهميتها وأفضليتها على مختلف أنواع صنوف الطاقة الأخرى للأمور التالية :

١ — انها طاقة غير قابلة للنفاذ .

٢ — انها طاقة نظيفة لا تسبب التلوث . فلو قورنت بالطاقة البترولية او الفحمية أو النووية ، لوجدنا أن المصادر الثلاثة الأخيرة تزيد من تلوث البيئة وكثرة استخدامها ، يولد خطرا على سلامة البيئات الطبيعية والاجتماعية .

٣ — انها رخيصة التكلفة بالرغم من التكاليف الأساسية . حيث أنها موجودة فى كل مكان ، ولا يتحكم فى سقوطها على الأرض غير الله عز وجل .

لذا فالشمس جديرة بالفعل لنستفاد منها وهى الملجأ الوحيد لنا فمنها تنبع كل الأشكال الأرضية للطاقة وعن طريق أجهزة تحويل مناسبة يمكنها أن توفر ما يكفى للوفاء حاضرا ومستقبلا بالحاجات الأساسية الى الطاقة فى العالم .

وينبغى أن يتضح فى الذهن أن امكانية تحويل هذه الطاقة ولو جزء صغير منها ، لم تزل مشكلة كبيرة لرجال العلم والتكنولوجيا والصناعة ، ولكن قد يرجع عدم تعميم استغلالها فى هذه الأيام الى زيادة التكلفة الى حد ما اذا قورنت بالطاقات الأخرى ، كما أن الطاقة الشمسية غير متاحة فى كل الأوقات ، ولذلك يحاول العلماء خزنها للانتفاع بها خلال الليل وأثناء الفترات التى تحتجب فيها .

ولقد بدأ الاهتمام بالطاقة الشمسية منذ أوائل القرن السابع عشر حيث استخدمت المرايا والعدسات فى تركيز أشعة الشمس واستعمال الحرارة الناتجة فى صهر المعادن وعرف ذلك باسم الفرن الشمسى ولقد تمكن فلكى فرنسى فى عام ١٧٤٧ م من صنع عدسة بلغ قطرها ١١٢ سم تمكن بواسطتها من الحصول على درجة حرارة تبلغ ١٠٠٠م وهى كافية لصهر الحديد . أما الكيميائى لافوازية فقد صنع فرنا شمسيا تمكن بواسطته من الحصول على درجة حرارة تبلغ ١٧٦٠م .

وفى القرن التاسع حدث تطور فى استخدام هذه الطاقة وامكن انتـاج محركات وآلات بخارية تسير بالطاقة الشمسية ، غير ان التكلفة الاقتصادية العالية وضعت حدا أمام انتشارها . وفى أواخر القرن التاسع عشر تم انشاء جهاز لتقطير الماء وللحصول على المياه العذبة فى مدينة لاس سالينا فى تشيلى .

واستمرت الأبحاث حول تطوير استخدام الطاقة ، وأمكن تحويل الطاقة الشمسية الى الطاقة الحرارية والكهربائية والفوتوكيميائية وذلك باستخدام وسائل مناسبة ويطلق على هذه الوسائل اسم المجمعات الشمسية ، وذلك لأن مهمتها هى التقاط الطاقة الشمسية الساقطة على سطحها وتحويلها الى احد اشكال الطاقة الشائعة الاستعمال . وتوجد أنواع مختلفة من هـذه المجمعات أهمها ما يلى :

١ — المجمعات الشمسية الحرارية التى تقوم بتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة حرارية من خلال خصائص الأجسام المادية المتعلقة بالقدرة على امتصاص الأشعة الشمسية . وتستخدم فى المنازل والمصانع لتسخين المياه والتدفئـة .

٢ — المجمعات الشمسية الكهربائية (الخـلايا الفوتوكهربية) وهى الأجسام التى تقوم بتحويل طاقة الأشعاع الشمسى الى طاقة كهربائية بشكل مباشر دون الدخول فى عمليات التحويل . وتستخدم فى العديد من البيـوت للأغراض المنزلية وفى الصناعة .

٣ — المجمعات الفوتوكيميائية وانتاج المواد الكربوهيدراتية ، كما فى حالة أوراق النبات ، أو انتـاج الهيدروجين كمـا فى حالة بعض الطحالب المائيـة .

وينتشر استخدامات الطاقة الشمسية فى دول العالم فى تسخين المياه والتدفئة والتبريد الشمسى وتجفيف المحاصيل وفى تحلية المياه للحصول على المياه النقية الصالحة للاستعمال ، والتحويل المباشر للطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية بالخلايا الشمسية المصنوعة غالبا من مادة السيليكون ، أو عن طريق المزدوجات الحرارية أو ما تعرف بالطاقة الكهروحرارية حيث

يؤدى ارتفاع درجة حرارة نقطة اتصال معدنين مختلفين الى سريان تيـــار كهربى .

رابعا — مصادر أخرى للطاقة :

١ — انتاج الطاقة من مخلفات الحيوانات :

لقد استعملت مخلفات الحيوانات منذ القدم فى تسميد التربة وانتاج الطاقة وذلك بحرقها مباشرة . ولو فكرنا فى مكونات المخلفات ، نجـــد أنها تحتـــوى على عنـــاصر الكربون والهيـــدروجين والنيتروجين . والكربون والهيدروجين هما من المكونات الأساسية والرئيسية فى معظم أنواع الوقود المتعارف عليه ، أما النيتروجين فهو ما تحتاجه النباتات . وعلى هـــذا فان مخلفات الحيوانات تصلح كمصدر للطاقة وكسماد للنباتات فى ذات الوقت ، وان استعمال مخلفات الحيوانات كسماد فقط يعنى هدر الطاقة المتوفرة فيها ، والتى يمكن الحصول عليها بسهولة .

ولقد اهتمت دول متعددة فى الحصـــول على غاز الميثان من مخلفـــات الحيوانات منذ الثلاثينات وأربعينات القرن الحالى ، فهناك الكثير من القرى الهندية مازالت تنتج غاز الميثان من مخلفات الحيوانات وتستعمله لأعمـــال تسخين المياه والطبخ ، أما فى الصين فقد حظى الأمر باهتمام واسع نتيجـــة للعدد الكبير من الحيوانات فى القرى الريفية الصينية ، لانتاج غاز الميثان .

ويتم انتاج غاز الميثان من مخلفات الحيوانات بواسطة طريقـــة تدعى « الهضم اللاهوائى » اذ توضع مخلفات الحيوانات فى وعاء يدعى الهاضـــم ولا يسمح للأوكسجين بالدخـــول الى المخلفات ، فتقـــوم البكتريا بتحليل المخلفات فى جو خال من الأوكسجين ، ويكون الناتج غاز الميثان وأكســـيد الكربون ، ثم يجمع الغاز الناتج من عملية تحلل المخلفات فى خزان ، ومن ثم يستعمل فى الأغراض المطلوبة . ويبلغ حجم الغاز المنتج من المخلفات ما يعادل

٥ر١ — ٥ر٢ من حجم الهاضم نفسه ، فلو افترضنا أن حجم الهاضم يبلغ ١٠٠٠ لتر فان حجم الغاز الناتج يبلغ حوالى من ١٥٠٠ لتر الى ٢٥٠٠ لتر . وتحتوى المخلفات التى تبقى بعد انتاج الغاز على النيتروجين ، وهو الذى تحتاجه النباتات ، لذلك مخلفات عملية الهضم اللاهوائى تستعمل أسمـدة للنباتات فى المزارع ، وبهذا الشكل يمكن الاستفادة من مخلفات الحيوانات باعتبارها مصدر طاقة ، ومصدر أسمدة فى ذات الوقت .

وتنتج مخلفات البقرة الواحدة فى اليوم الواحد ما يساوى ١٢٠٠ لتر من الغاز . بينما تنتج مخلفات الدجاجة الواحدة فى اليوم الواحد ٩ لترات .

وينبغى الاشارة الى أن هناك بعض الصعوبات الفنية التى يفرضها غاز الميثان ، مثل مسألة التخزين ، اذ أن تخزين الميثان مسألة تختلف عن تخزين الغازات العضوية الأخرى ، فمن أجل تخفيض حجم الميثان بصورة ملموسة يجب ضغطه الى ما يعادل ٢٠٠ ضغط جوى ، واذا ما أريد الاحتفاظ به بشكل سائل فلابد من تبريده . وهذا يتطلب استعمال أجهزة ضغط وتبريد ، ويؤدى ذلك الى تقليل الفائدة الكلية من انتاج الميثان . كما أن اللجوء الى تخزين الغاز دون ضغط أو تبريد يعنى بناء خزانات كبيرة الحجم ، لذا فان من الضرورى استهلاك اكبر كمية من غاز الميثان الناتج حال خروجها من الهاضم .

٢ — الطاقة من القمامة والنفايات :

تعتبر مشكلة التخلص من القمامة والنفايات من المشاكل التى ظهرت مع توسع المدن وظهور الصناعات . فعلى سبيل المثال فى بلد مثل بريطانيا يبلغ وزن القمامة المتجمعة سنويا حوالى ٢٠ مليون طن ، أما فى الولايات المتحدة الأمريكية فان الرقم يرتفع الى حوالى ٢٠٠ مليون طن سنويا . وتقول بعض التقديرات ان كمية الطاقة التى يمكن الحصول عليها من ٢٠ مليون طن من القمامة فى بريطانيا تعادل طاقة حوالى ستة ملايين طن من الفحم ، وتشكل

كمية الطاقة هذه حوالى ٥ ٪ من استهلاك محطات توليد الطاقة الكهربائية فى بريطانيا .

ولقــد بدأت بعض المدن فى اســتغلال القمامة لتوفير جزء من متطلبات الطاقة ، ففى مدينة فرانكفورت فى المانيا الغربية ، يجرى انتاج حوالى ٧ ٪ من استهلاك المدينة من الكهرباء بواسطة حرق أكوام القمامة . وتحصل مدينة امستردام على حوالى ٦ ٪ من احتياجاتها من الطاقة الكهربائية بواســطة حرق القمامة . اما فى مدينة فينا — عاصمة النمسا — فان القمامة تستعمل فى انتاج البخار للأغراض الصناعية . وفى كندا ، تم استعمال فكرة الاستفادة من القمامة كمصدر للطاقة فى تصميم احدى العمارات التى تضم ٣٠٠ شقة ، وتقوم الفكرة على جمع القمامة التى يطرحها سكان العمارة وحرقها فى مرجل مركزى لتسخين المياه للاستعمالات المنزلية .

وهناك طرق عديدة للحصول على الطاقة من القمامة والنفايات منها ، طريقة الحرق المباشر وهذه الطريقة بسيطة ولكن تؤدى الى تلويث الأجواء المحيطة . وطريقة الهدرجة التى يتم فيها اجراء معالجة كيماوية لاستخراج زيوت الوقود من القمامة والنفايات . وطريقة التحلل الحرارى ، الذى يتم فيها طبخ القمامة والنفايات فى جــو خال من الأوكسجين ويؤدى ذلك الى تجفيفها ، ثم تحول الى زيت . وينتج من هذه العملية برميل زيت واحد لكل طن واحد من النفايات . وأن من مزايا عملية التحلل الحرارى أنها لا تؤدى الى اى آثار تلويثية .

٣ — الهيدروجين :

يحظى الهيدروجين باهتمام واســع كوقود مستقبلى وكوريث لأنواع الوقود المعروفة فى عصرنا خاصة البترول والغاز الطبيعى . وللهيدروجين

كوقود مزايا عديدة بالمقارنة بمزايا انواع الوقود المتوفرة ومصادر الطاقة الدائمة التى استعرضناها مسبقا . فالهيدروجين مثلا يحتوى على اكبر كمية من الطاقة فى وحدة الوزن مقارنة بالمحروقات الأخرى . فالقيمة الحرارية فى كيلو جرام واحد من الهيدروجين تعادل أكثر من ثلاثة أمثال القيمة الحرارية لأى من البنزين أو الديزل . ومن مزايا الهيدروجين ايضا أنه يمكن نقله بشكل سائل أو غاز سواء ذلك فى صهاريج أو فى خطوط أنابيب ، وهـذا يجعله وقودا مقبولا ويجعل التعامل معه أمرا مرنا . كما أن يمكن تخزينه فى صهاريج أو خزانات لفترات طويلة واستعماله عند الحاجة دون أن يؤثر ذلك على خصـائصه .

ان الخاصتين السابقتين تضعان الهيدروجين فى موقع المنافسة لأنواع الوقود المستعملة حاليا وتمنحه فى ذات الوقت مزايا بالنسبة لمصادر الطاقة الأخرى كالشمس والهواء وغيرهما . كما يمتاز لهب الهيدروجين بكونه سريع الانتشار وذا درجة حرارة عالية ، وبالنسبة للخاصية الأولى فان هذا يعنى أن لهب الهيدروجين ينتقل بسرعة كبيرة مما يقلل من أخطار الحرائق ، كذلك ينتشر الهيدروجين فى الجو بسرعة كبيرة مما يقلل من نسبة تركيزه فيما لو انفجر خزان من الهيدروجين ، مما يقلل أيضا امكان نشوب الحرائق ، أما ارتفاع درجة حرارة لهب الهيدروجين فان هـذا يمنحه امكان الاستعمال فى العمليـات الصناعية التى تتطلب درجات حرارة عالية .

والهيدروجين مثل الغاز الطبيعى لا رائحة له ، لذا يضاف بعض الروائح اليه حتى يصـبح بالامكان معرفة ما اذا كان هنـاك اى تسرب من خزان الهيدروجين . وحيث أن لهب الهيـدروجين النقى لا لون له ، لذا لابد من اضافة بعض المواد التى تعطى لهب الهيدروجين لونا حتى يمكن معرفة انه

يشتعل . وهذه ما هى الا امور للسلامة والأمان . ويمكن الحصـــول على الهيدروجين عن طريق التحليل الكهربائى للماء . وهذا يتطلب توفير طاقة كهربية مما يزيد التكلفة ، كما أن انتاج الهيدروجين من خلال توليد الطـــاقة الكهربائية بواسطة استعمال مصادر الطاقة الحالية من فحم وبترول وغاز ، ليست بالطريقة المثلى ، ومع محدودية المصادر الحالية للطاقة ، ومن أجـــل التغلب على هذه العقبة ، فان الجهود تتجه نحو انتاج الهيدروجين بالاعتماد على مصادر الطاقة الطبيعية المتجددة كمصادر أولية ، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المد وغير ذلك . وهذا يساعد على انتاج الهيدروجين ويجعله حلا معقولا ومقبولا للطاقة المستقبلية . كما يتم انتاج الهيدروجين عن طريق التحلل الحرارى ، اى تحويل الماء الى بخار ثم بخار الماء الى أوكسجين وهيدروجين . ولكن هذه الطريقة يقابلها مشـــاكل فنية فى تصـــنيع أجهزة التحليل . كما يحضر الهيـــدروجين بطرق أخرى مثـــل العمليات الكيميائية والتركيب الضوئى .

* * *

الفصل الثانى

تعاطى المخدرات

اعداد الدكتور / عبد الرحمن محمد عوض

المقــــدمة :

الحمد لله شرع لعباده الحلال والحرام على ألسنة الرســل الكرام ، الذين ختمهم بسيد الأنام محمد عليه أفضل الصلاة ، واتم السلام ، والذى أحل الطيبات ، وحرم الخبائث ، والمنكرات ، ومن اقبحها وأخبثها المسكرات والمخدرات .

لقد شرف الله سبحانه وتعالى الانسان بالعقل على بقية المخلوقات ، حتى يعقل عنه شرائعه التى بعث بها رسله الكرام — صلوات الله وسلامه عليهم أجمعين — ليخرجوا بها الناس من الظلمات الى النور ، ومن الضلالة الى الهدى ، ومن الحيرة والتخبط الى الصراط المستقيم .

ونظرا للمنزلة العظيمة التى يحتلها العقل من الانسان والتى سما بسببها على سائر المخلوقات ، نهى سبحانه عن كل شىء يتسبب فى تعطيله عن القيام بمهمته التى خلق لأجلها ، ووظيفته التى أودع جسم الانسان لأدائها ، لذا كان التشريع الالهى بتحريم المسكرات من أجل النعم على الانسان ، وأبعدها أثرا فى حياته ، سواء فى تنظيم علاقته بربه أو علاقته بأهله ، أو علاقته بمجتمعه ، والانسان العاقل هو الذى يستطيع أن يحافظ على هذا التنظيم بحيث يعطى

كل ذى حق حقه ، ويمنع الآخرين من الاعتداء على اى من هذه الحقوق ، اذ هو المنوط به حراستها والمحافظة عليها . ولكن للأسف الشـــديد تطالعنا وسائل الاعلام المتنوعة بالكثير من الأخبار عن من يرتكب جرائم ضد عقله وعقول أبناء مجتمعه ، سواء متعاطى المخدرات أو جلبها الى الوطن ، ولعلكم جميعا تتفقوا معى فى ان الخمر والمخدرات ، مواد تسبب مشاكل عديدة فى معظم بلاد العالم وتكلف الدول خسائر بشرية واقتصادية كبيرة ، لأنها تدمر الانســـان نفسيا واجتماعيا وجسميا . مما جعل من تعاطيها مشـــكلة اولتها الهيئات الدولية والاقليمية اهمية كبيرة ، ورصدت الأموال وخصصت العقول لدراستها لمحاولة الوصول الى حلول تحد من تفشيها وتزايدها المضطرد بين الشباب والمراهقين . ويحاول هذا الفصل تبصـــير المعلم بمعلومات مبسطة حول المخدرات لكى تفيده عند القيام بدوره التربوى نحو تلاميذه وكذا أبناء مجتمعه من الشباب والمراهقين .

تعريف بالخمر والمخدرات والمسكرات :

١ — الخمر :

تعرف الخمر بأنها عصـــير العنب اذا اختمر ، أو كل مســـكر مخامر للعقل . والخمر من اقدم العقاقير التى تؤثر على المخ ، والتى عرفها الانسان ، ويقال ان انسان العصر الحجرى عرف الخمر بتخمير التوت من ٦٤٠٠ سنة قبل الميلاد ، ويقال ان نبيذ العسل كان معروفا من ٨٠٠٠ سنة قبل الميلاد . كما جاء ذكرها فى الحضارات البابلية والمصرية القديمة والأغريقية . ولقـــد كانت منتشرة فى شبه الجزيرة العربية أيام الجاهلية ، الى أن جاء الاسلام وحرمها .

وتنقسم المشروبات الكحولية الى نوعين ، هما :

(أ) مشروبات غير مقطرة ، مثل البيرة ، وتستحضر من بذور الشعير المنبت فى الماء ، وتحتوى على نسبة كحول من ٤ — ٨ ٪ . والنبيذ ، ويحضر من العنب ويحتوى على نسبة كحول من ١٠ — ١٨ ٪ .

(ب) مشروبات مقطرة أو المشروبات الروحية ، مثل الويسكى ويحضر بتخمير مادة نشوية لمدد متفاوتة مثل الشعير ، ويحتوى على نسبة كحول من ٤٥ — ٥٥ ٪ . والعرق ويحضر من العنب أو التمر ، ويحتوى على نسبة كحول من ٤٥ — ٥٥ ٪ .

والمادة الفعالة التى تحتويها المشروبات الكحولية هى الكحول الأثيلى .

٢ — المخدرات (العقاقير) :

(أ) التعريف العلمى للمخدرات :

المخدر مادة كيميائية تسبب النعاس والنوم أو غياب الوعى المصحوب بتسكين الألم ، لذلك لا تعتبر المنشطات ولا عقاقير الهلوسة مخدرة ، وفق التعريف العلمى ، بينما يمكننا اعتبار الخمر من المخدرات .

(ب) التعريف القانونى للمخدرات :

المخدرات مجموعة من المواد تسبب الادمان (أى الاعتماد على العقاقير) وتسمم الجهاز العصبى ويحظر تداولها أو زراعتها أو صنعها الا لأغراض يحددها القانون ولا تستعمل الا بواسطة من يرخص له بذلك ... وهذا التعريف يشمل الأفيون ومشتقاته والحشيش وعقاقير الهلوسة والكوكايين والمنشطات . ولكن لا تصنف الخمر والمهدئات والمنومات ضمن المخدرات على الرغم من اضرارها وقابليتها لأحداث الادمان !!!

(ج) العقـــار :

كل مادة تغير وظيفة أو اكثر من وظائف الكائن الحى عند تعاطيها .

٣ — الادمان (الاعتماد على العقاقير) :

عرفت هيئة الصحة العالمية سنة ١٩٧٣ م الادمان بانه حالة نفســية واحيانا عضوية تنتج عن تفاعل الكائن الحى مع العقار . ومن خصــائصها استجابات وانماط سلوك مختلفة تشمل دائما الرغبة الملحة فى تعاطى العقار بصورة متصلة أو دورية للشعور باثارة أو لتجنب الآثار المزعجة التى تنتج من عدم توفره ، وقد يدمن المتعاطى على اكثر من مادة واحدة .

٤ — معنى المسكر عند الفقهاء :

يرى بعض الفقهاء ان المسكر هو ما افقد من تناوله التمييز بين حقائق الأشياء ، فلم يعرف السماء من الأرض ، ولا الرجل من المرأة ، وهو ما نقل عن ابى حنيفة رحمه الله .

ويرى اكثر الفقهاء ان المسكر هو ما جعــل متعاطيه يخلط فى كلامه ويضطرب فى تمييزه بحيث لا يميز بين ثوبه وثوب غيره ، أو بين فعله وفعــل غيره عند اختلاطهما . وهو ما نقل عن مالك والشافعى وابى يوسف ومحمد وابى ثور .

ويتضح مما سبق أن المسكر عند ابى حنيفة وابى يوسف وبعض الفقهاء ، يطلق على الخمر والقدر المسكر من غيرها . أما عند جمهور الفقهاء ، فانه يطلق على كل شراب من شأنه الاسكار سواء سكر منه الشارب بالفعــل أم لا .

ومعنى هذا ان القول الثانى اعم واشمل اذ هو يتناول كل شراب من طبيعته الاسكار ، سواء نشأ منه السكر أو لم ينشأ لسبب ما كأن شرب منه قدرا قليلا لم يصل به الى حد السكر ، وسواء غيب العقل كله أم غيب بعضه ، كأن خلط فى بعض كلامه أو فى بعض تصرفاته .

تقسيم المخدرات (العقاقير)

سنتناول فيما يلى عرضا لبعض المخـــدرات المنتشرة فى مصر والدول الاخرى .

اولا — الخمر :

عرفنا مما سبق ان المادة الفعالة التى تحتوى عليها الخمر هى الكحول الاثيلى ، الذى يمتص بسرعة من المعدة والأمعاء الدقيقة ، وينتقل الى الدم ولا يختزن فى انسجة الجسم ، ويتم تمثيل ٩٠ ٪ من الكحول فى الكبد ، أما الباقى فيفرز كما هو فى العرق والبول واثناء التنفس . وتقوم خمائر الكبـــد بتحويل الخمر الى مادة الاستالدهيد السام ثم تقوم خمائر اخرى بتحـــويل الاستالدهيد الى حمض خليك الذى يتاكسد الى ثانى اكسيد الكربون والماء .

تاثير الخمر على المتعاطى :

للخمر اثر مباشر على الجهـــاز العصبى ، لانه يعطل عمل اجزاء المخ المختصة باليقظة والتركيز . كما يعطل قشرة المخ المختصة بادراك الحواس والانتباه والذكريات والانفعالات والخيال ، وصواب الحكم على الأمور . لذا يشعر المتعاطى بعد جرعة بسيطة من الخمر بالخفة والنشـــوة ، وتضعف قدرته على التحكم فى الدوافع والانفعالات فيأتى بأفعال قد يستنكرها فيما بعد . كما تضعف سيطرته على الانفعالات والمهارات الحركية كقيادة السيارة ، ومع زيادة الجرعة تخدر الخمر المخيخ فيفقد المتعاطى سيطرته على التـــوازن

والكلام ... ومع زيادة الجرعة يشعر بالنعاس ولا يستطيع الوقوف ويصعب عليه الكلام . وبعد جرعة اكبر يفقد المتعاطى الوعى وتتعطل مراكز وظائف القلب والتنفس ويموت اذا لم يسعف فورا .

ويسبب تعاطى الخمر الغثيان والقىء لتنشيطه مركز الغثيان فى النخاع المستطيل . وقد يصاب المتعاطى المسرف بنقص شديد فى مستوى السكر فى الدم بعد ٦ — ٨ ساعات من آخر جرعة ، والخمر قد تزيد الرغبة الجنسية ولكنها تسبب العجز الجنسى والتأنث فى الذكور لانخفاض هورمونات الذكورة فى الدم ، وارتفاع نسبة هورمونات الأنوثة فى الدم ... وينبغى الاشارة الى أن البعض يدعى بأن الخمور مغذية وهى فى واقع الأمر مصدر للطاقة فقط لأنها لا تحتوى على عناصر الغذاء الأساسية التى يحتاجها الجسم . ويرجع شعور المتعاطى بالدفء لأن الخمر تسبب تمدد الأوعية الدموية فى الأطراف ، فيشعر بالدفء لتدفق الدم فيها ، وان كان فى الواقع الجسم يفقد حرارته .

ومن مضاعفات تعاطى الخمر (الاعتماد على الخمر) التسمم الحاد (السكر) ومن أعراضه الخلط والهذيان واختلال التوازن وثقل الكلام والغثيان والقىء والسلوك العدوانى او السخف والاستهتار .

ويدمن الانسان الخمر بعد فترة تتراوح بين ٥ — ١٠ سنوات من التعاطى المنتظم .

كما أن مضاعفات الادمان الهذيان والرعاش الذى يظهر على بعض المدمنين ، عند امتناعهم عن تعاطى الخمر فجاة ، ويعجز عن ادراك الزمان والمكان ويختل لديه الوعى ، وقد يصحب ذلك ارتفاع درجة حرارة الجسم ، ويؤدى الهذيان الى الوفاة فى ١٥٪ من الحالات . وينتهى الهذيان تلقائيا خلال ٧٢ ساعة .

وقد يصـــاب المدمن — ايضا — بالتهاب المخ ، أو ضعف الذاكرة ، حيث ينسى المدمن اثناء السكر الأحداث التى مر بها ، وعندما ينتهى من سكره يعود الى رشده ولكنه فاقد الذاكرة بكل ما حدث خلال فتــرة سكره ... وفى بعض الحالات المتقدمة ينسى المدمن ما مر به من احداث على مدى عدة ايام ، وان كان يبـــدو ظاهريا انه فى حالة طبيعيـــة ، وقد يقود سيارته ويتحدث ولكنه ينسى كل ما فعل .

كما أن بعض المدمنين يصابون بالغيرة المرضية التى تجعله يتوهم بأن زوجتـــه تخونه ، ويرجع بعض علماء النفس اسباب الغيرة الى ضعفه الجنسى الناتج عن تعاطى الخمر .

كما أن تعاطى الخمر قد يدفع الى الانتحار .

ومن مضاعفات ادمان الخمر الجسمية ، التهاب المعدة وقرحة المعدة ، والتهابات الكبـــد ، وامراض أخرى تصيب الدم والقلب ، واصــــابة جنين الحامل التى تسرف فى شرب الخمـــر باضطرابات قد تؤدى الى تشـــويهه أو وفاته .

لعل العـــرض السابق يوضـــح بعض اضرار الخمـــر على الانسان بالاضافة الى المضــــار الاجتماعية والأسرية والاقتصــــادية التى يتعرض لها المتعاطى للخمـــر . ولكن هل يمكن العـــلاج من الادمان (الاعتماد) على الخمـــر ؟

لقد اثبتت اساليب العلاج الحديثة نجاح علاج المدمن ، وهذا يتطلب منه دخول مستشفى للعـــلاج الدوائى لتخليص الجســـم من الخمر ثم يقوم فـــريق معالج من طبيب نفسى واخصائى اجتماعى واخصــــائى نفسى وأفراد الهيئة التمريضية بتقويم المريض وتغيير سلوكه واتجاهاته نحو الخمر حتى يتمثل للشفاء .

ثانيا — الأفيــون ومشتقاته

الأفيــون :

مخدر يستخرج من ثمرة نبــات الخشخاش التى يطلق عليها المصريون شجرة أبو النوم ، وهو نبــات حولى له أزهار جميــلة جذابة تختلف لونها باختلاف البيئــة ، وتكون الثمرة فى أسفل الزهرة ، وهى تشبه علبة ذات ثقوب علوية وعند نضجها تشق فينساب منها سائل لزج بنى يجمع فى أوعية ويتجمد عند تعرضه للهواء ثم يتحول الى مادة صلبــة داكنة اللون رمادية أو سوداء (هى الأفيون) ويستخرج من هذا السائل العديد من العقاقير .

اكتشــافه :

هو من أقدم العقاقير التى عرفها الناس ، ويقال أنه معروف من أربعة آلاف عام قبل الميلاد ، ويعتقد أن أول من عرفه سكان وسط جنوب آسيا ، واطلقوا عليــه اسم النسيان ، ثم انتشر فى جميع أنحاء العالم فاســتخدمه الســومريون والصينيون والهنــود وبابل والفــرس والمصريون القــدماء والاغــريق .

ولقــد كان استخدامه لتسكين الآلام — ويذكر أن الأطبــاء العرب استعملوا الأفيون فى العلاج وقد وصفه البيرونى فى كتابه سنة ١٠٠٠ بعد الميلاد ، كما وصف أعراض الادمان عليــه ، وبرع ابن سينا فى استخدامه فى العلاج ، ولم تتضــح خواص الأفيون الادمانيــة الا فى النصف الثانى من

القرن السادس عشر حين وصفها الطبيب الألمانى (راوفولف) سنة ١٥٥٠ اثناء زيارته للشرق الأوسط .

اماكن زراعة الخشخاش :

يزرع فى اماكن كثيرة فى العـالم ولا سيما فى الحزام الحار من البلقان حتى آسيا الصغرى والشرق الأوسط وتايلاند والصين وتركيا وايران والهند وبلغاريا وروسيا ويوغسلافيا وبعض امريكا . وتعتبر الهنـد أول دولة انشأت شركة لاعداد وتصدير صمغ الأفيون عام ١٨٢٠م .

صفـاته :

١ — رائحته كريهة اذا ما قورن بالحشيش .

٢ — طعمه شديد المرارة ، لذا تضاف اليه المواد السكرية عند تعاطيه للتخفيف من ذلك .

٣ — يباع على شكل اسطوانات ملفوفة بالورق .

مشتقات الأفيون :

يستخرج من الأفيون العديد من العقاقير منها ما يلى :

(ا) المورفين :

يحتوى الأفيون الخام على ١٠٪ مورفين ، ويذكر انه فى سنة ١٨٠٦م تمكن صيدلى المانى من عزل مادة المورفين من الأفيـون الخام . واستخدم على هيئـة حقن لتسكين الألم وانتشر اسـتعماله خلال الحرب الأهليـة الأمريكية والحرب الفرنسية الألمانية سنة ١٨٧٠ واصبح عدد كبير من الجنود

مدمنين عليـــه ، فانتشر ادمان الأفيـــون والمورفين فى الولايات المتحـــدة ، وقد ساعد على ذلك الاستعانة بالأيدى العاملة الصينيـــة فى أمريكا ، وفى سنة ١٩١٠م بدات الحكومة الأمريكيـــة فى اتهام الأطباء باحداث الادمان ، وفى سنة ١٩١٤م صدر قانون هاريسون الذى حرم بيع الأفيون والمورفين خارج الصيدليات وبدون صفات طبية .

(ب) الكودايين :

يوجد فى الأفيون الخام بنسبة صغيرة لا تتعدى ٣٪ ، ولقد تم عزله من الأفيـــون عام ١٨٢٢م ، واستخدم فى العلاج لتسكين السعال وتقلص الأمعاء (الاسهال) .

(جـ) الهيروين :

فى عام ١٨٧٤م صنـــع ثانى استيل المورفين (الهـــيروين) لأول مرة فى مستشفى التديسة فارس فى لندن ، وسوقته شركة باير الألمانية فى عام ١٨٩٨م ، وادعت الشركة آنذاك — كما يحدث أحيانا من شركات الأدوية حتى وقتنا هذا — أن الهيروين لا يسبب الادمان . والهيروين أكثر فعالية من المورفين وتعادل جرعـــة واحدة منه ثلاث جرعات مورفين لأنه يصـــل الى المخ بسرعة .

وبدأ الهـــيروين يحل محل المورفين والكوداين فى الاستعمال الطبى بسرعة . وتبـــين أن قدرته على احداث الادمان عاليـــة جدا ، الى الحد الذى دفع الدول الى عقد الاتفاقيات الدولية التى تحرم صنعه الا لأغراض محدودة جدا فى علاج مرضى السرطان الميئوس من شفائهم .

وليس للهيروين اى فوائد طبية .

وينتشر تعاطى الهيروين حاليا بين الشبـــاب عن طريق الحقن تحت الجلد أو فى الوريد بعد ازابتـــه فى الماء ، أو عن طريق استنشاقه بالأنف ، أو بلعه فى الفــم ، ومعظم من يتعـــاطاه يتحول الى مدمن بعد جــرعات قليلة منه .

تاثير تعاطى الأفيون ومشتقاته :

تطالعنا المجلات الطبية بصفة دائمة بتأثير تعاطى الأفيـــون ومشتقاته على الانســـان ، كما اننا كأفراد فى المجتمع نلاحظ مدى هذا التــأثير على المتعاطى ، ولـــا كان من الصعب شرح جميع التـــأثيرات فسوف نـكتفى ببعضها :

● فالكبد هو اول عضو فى جسم المتعاطى يتأثر بهذه العقاقير لأن عمله هو تنقية الدم من هذه السموم وغيرها ، واعطاء الدم نظيف للخلايا العصبيـــة وغيرها ، فعند التعاطى يأخذ الكبد هذه الســـموم لتكسيرها ، ولكنها فى الوقت نفسه تحلل خلاياه وتتلفه ، وبالتالى يفقد الجهاز العصبى خط الدفاع الأول له ، وهو الكبد ، واذا علمنـــا أن فى المخ ١٣ مليون خلية لكل منها وظيفة محدودة ، فعند فشـــل الكبد فى عمله ، يكون الدم مسموم وبالتالى تتلف بعض الخلايا العصبية وبالتالى يفقد المتعاطى كل يوم معلومة او ذكرى حسب ما يتلف من الخلايا العصبية فى المخ .

● تنبه هذه المواد الجهاز العصبى المركزى ، وتهبطه فى آن واحد ، فهى تســـكن الالم وتضعف التنفس والسعال ، وتسبب الاسترخاء والهدوء والشعور بالنشـــوة أحيانا وبالاكتئاب وانحراف المزاج فى أحيـــان أخرى ، وتسبب النعاس والنـــوم ، وأحيانا يصاب من يتعاطى المورفين بالهيـــاج

العصبى الشديد . ومن أثاره المنبهة الغثيان والقىء وانكماش بؤرة العين ، وتسبب تقلص عضلات المعدة والأمعاء .

● ويسبب المورفين والمشتقات الأخــرى تسكين الألم ، وزيادة فى افراز العرق ، وهبوط فى الوظائف الحيوية للجهاز التنفسى والقلبى .

وقد اظهرت الدراسات الحديثــة ، بأن المخ والغدة النخامية يصنعان مواد مسكنة للألم تسمى (الفاوبيتا أنروفين ، أو الأنكفالين) وهى تشبــه تركيب المورفين الكيميائى وتعادل فعالية بعضها ، أمثال فعالية المورفين ، وهذا يعنى أن الجســم يصنع مسكنات الألم الخاصة به ، ويحاول العلماء حاليا صنع هذه المركبات فى المختبر ، فاذا نجحوا نكون قد وصلنا الى المسكن المثالى الخالى من الآثار الجانبيــة الضارة والتى من ضمنها الادمان . لذا ينبغى التنــويه بأن مخ مدمنى الأفيون ومشتقاته لا يفرز هــذه المواد التى تسكن الألم ، بل يكسل ويتعود على ما يتعطاه المدمن .

ومن المعروف أن فعاليــة الكودايين تعادل ⅙ ، ¼ فعاليــة المورفين فى تســكين الألم ، وأن قابليتــه لاحداث الادمان أقل من المورفين . ولكن تســبب جرعات الكودأيين الكبــيرة الهيــاج العصبى بدلا من الاســترخاء والنــوم .

● ويعتبــر عقار الهيروين الذى يؤخذ غالبــا عن طريق الحقن تحت او فى الوريد أو عن طريق استنشاقه بالأنف ، أو بلعه فى الفم ، أشد فعالية من المورفين ، فقوته التخديرية تساوى خمسة أضعاف المورفين لأنه أسهل مرورا من الحاجز بين الدم والمخ ، وينتشر استعماله بين المراهقين والشباب ، فمنهــم من يتعاطوه من باب التجريب أو التسليــة ، أو مجاراة الرفاق ثم

يدمنون عليـــه فيما بعد ، ويسبب الادمان بسرعة اذا يؤدى تعاطيـــه المنتظم لمدة اسبـــوع واحد فقط الى الادمان ، فى حين ان ادمان المورفين يظهر بعد التعاطى لمدة ما بين اسبوعين الى ثلاثة اســـابيع . وللهيروين نفس تأثير المورفين على جسم الانسان ، وان كان اضراره على الكفاية العقلية اكثر ، كما ان شمه يسبب فقدان حاسة الشــم ، ويسبب تلف بعض خلايا الأنف . كما يسبب تدهور فى الكفاية الانتاجية للتعاطى .

● تحدث هذه العقاقير تغييرات واضحة فى النشاط الجنسى للمدمن ، ابرزها النقص فى الطاقة الجنسية ، ونقص افرازات الغدد الجنسية ، وفى النســـاء يقل الطمث وفى بعض الحالات يوقفه ، ويضعف المبيض ، ويساعد على العقم ، ومن مضاعفات الاعتماد على الهيروين (الادمان) لدى النساء الحوامل ، ان ٩٠٪ من الأجنـــة تصاب بالتشوهات أو الولادة قبـــل تمام الحمل مع النقص فى الوزن ، وضعف المناعة ووفاتهم .

وحيث ان الوقاية خير من العلاج ، كذا يجب أن تتعـــاون وســـائل الاعلام ودور العبادة والمنزل والمدارس والجامعـــات والنـــوادى ووزارة الداخلية والمستشفيات وعلماء النفس وعلماء الاجتمـــاع ، وغـــير ذلك من المؤسسات فى الوقاية والعـــلاج من تعاطى تلك العقاقير الضـــارة بالفرد والمجتمع ، والاقتصاد خصوصا بعد أن ثبت أن جزءا كبيرا من عمليات تهريب العملة خارج مصر كان بدافع جلب كميات ضخمة من المخدرات الى أرض الوطن ، ولقد بلغت قيمة هذه العمليات فى بعض التقارير عام ١٩٨٧ ما يقرب من ثلاثة مليارات جنيه . وهذا له انعكاس ضار على الاقتصاد القومى .

ثالثا — الحشيش :

يستخرج هذا العقار من أنثى شجرة القنب الهندى أو المكسيكى ، وعقار الحشيش هو المادة الصمغية المستخلصة من أنثى زهرة هذا النبات ، التى تجفف وتتحول الى مادة صلبة يختلف لونها باختلاف مناطق النمو من البنى الفاتح الى الداكن أو المائل الى السواد ، ورائحته تشبه رائحـــة البخور الهندى . ويذكر أن أول اشارة وردت عن الحشيش فى كتاب صيد له لامبراطور صينى سنة ٢٧٣٧ قبل الميلاد .

وينمو هذا النبات فى الهند وتركيا وشمال وغرب آسيا وايران وجنوب افريقية والمكسيك ، ولقد استخدمه المصريون كمخدر فى العمليات الجراحية .

طريقة تعاطيه :

لا يستعمل الحشيش نقيا فى الغالب لشدة سميته ، لذا يخلط بمواد أخرى مثل الحنى أو العسل الأسود أو اللبان ، ويتعـــاطى عادة عن طريق التدخين مع التبغ . وأحيانا مع المشروبات الساخنة ، ويخلط مع الحلوى فى الهند وباكستان ، ويظهر مفعول الحشيش بعـــد عدة دقائق من تدخينه ، ويستمر مفعوله حوالى ثلاث ساعات .

تاثير تعاطى عقار الحشيش :

تختلف ردود فعل المتعاطين حسب سلوك الجماعة ، ومن المألوف أن يشعر المتعاطى بالنشوة المصحوبة عادة بالقهقهة والضحك الذى يبدو أن له ما يبرره وتزداد حدة ادراك المرئيات والحواس بصورة عامة ، وتختل أحجام واشكال المرئيات وكذلك المسافات ويمر الزمن ببطء شديد ، ثم يشعر بأن

الزمن قد توقف ، وتختل الذاكرة والانتباه والتركيز ، ويظهر عليه الكسل والخمول والبلادة ...

وتؤدى الجرعة الواحدة لمن يتعاطى الحشيش لأول مرة الى النعاس ثم الى النوم ، وقد يسبب تعاطيه أثار مزعجة لبعض الأشخاص ، فمن يتعاطوه لأول مرة ، يشعر بفقدان السيطرة على النفس وانعدام الزمن ، والقلق الشديد والشعور بانه موشك على الموت ، وقد يساعد على ظهور هذه الأعراض سرعة النبض التى يسببها عقار الحشيش . كما يؤثر احمرار للعين وانخفاض ضغط الدم وعدم التوازن الحركى وسرعة دقات القلب التى قد تؤدى الى هبوطه فى الأشخاص المصابين بأمراض القلب ... كما يسبب التعاطى المفرط الى ازدياد الشهية والرغبة فى الاكثار من أكل الحلوى لأسباب غير معروفة حتى الآن .

واظهرت الابحاث أن عقار الحشيش يسبب تعطيل خمائر الكبد التى تقوم بتمثيل الأدوية التى يتعاطاها الانسان ، الأمر الذى يقلل فعالية الأدوية الطبية التى يستعملها المتعاطى . وقد يسبب التعاطى الى الاجهاض فى النساء ، كما يأثر الحشيش اضرار بالقلب والأوعية الدموية وسرطان الرئة والدرن الرئوى ... ومن المعروف لدى الكثير بأن تعاطى الحشيش يؤدى الى الاصابة بمرض البارانويا .

علاقة متعاطى الحشيش بالجنس :

على عكس ما يروجه المدمنون من أن الحشيش ينشط الرغبة الجنسية والأداء الجنسى فى الذكور ، فلقد أظهرت الدراسات العلمية فى السبعينات أن تعاطى الحشيش يؤدى الى انخفاض مستوى هرمون الذكورة فى دم الذكور

والضعف الجنسى . ولقد بين الدكتور سعد المغربى فى بحثه عن تعــاطى الحشيش ، بأن الأفكار المتعلقة بمتعاطى الحشيش والجنس ليست قاصرة فى شيوعها على البيئة المصرية ، وانما هى معروفة أيضا فى غير مصر من البلدان التى ينتشر فيها تعاطى الحشيش وخاصة البلدان الشرقية . وتكاد لا تخلو دراسة أو بحث من الاشارة الى ان تعاطى الحشيش ليس له علاقة بزيادة القدرة الجنسية ، بل يعمل على تقليــل الدافع الجنسى والرغبــة الجنسية وكذا القدرة الحيوية . . . واذا تمعنا فى تلك النتائج ، فلماذا شاع فى المجتمعات المتعاطية للحشيش هذه الأفكار غير الصحيحة ؟ يرى علماء النفس أن ذلك يرجع الى عدة أسباب منها أن المتعاطى يشعر أثناء التخدير بمشاعر معينة قوامها ، ارتفاع تقدير الذات ، وقد يصل به هذا الارتفاع الى الشعور بالسمو والعظمة والجلالة (انه ملك ، او سيد الناس ، أو آله) ، وهذا يتضمن طبعا انعدام كل شعور بالدونية والخطة أو العجز أو بالتوتر الناشيء عن تأنيب الضمير ، كما يتضمن الاحساس بالخلود أو القدرة المطلقة على كل شيء والمغلبة على كل متاعب الحياة الدنيا ، ثم الشعور بأن الذات قد أصبحت مركز العالم ، مع انعدام الزمن ، ويصل الى حال من الغبطــة والصفاء ، فيجد نفسه مدفوعا الى الاعجاب بنفسه . وكل هذه الأحاسيس قد تساعده على مداعبة الزوجة وشعوره بالعظمة ، ويتخيــل زيادة فترة الجماع الجنسى ، ولكن الواقع عكس ذلك تماما لأنه يكون فى حالة تخدير . بل تكون العلاقة الجنسية علاقة آلية لا روح فيها ولا متعة للطرفين . ويكتشف المدمن ذلك بعد اكتشافه ضعف قدرته الجنسية وينتج عن ذلك الخــلافات الزوجية . . . ويسجل « كارلسون » فى كتابه من القاهرة الى دمشق خبراته الشخصية فى تعاطى الحشيش ، وملاحظاته عن تعاطيه فى الشرق الأوسط

وخاصة فى مصر فيقول « اننى أدرك الآن لم يقبل الفلاحون التعساء على تعاطى الحشيش ؟ انه يجعل منهم آلة ، ثم يستعبدهم ويدمرهم » .

ولكن رغم ذلك لماذا يصر المدمن على مواصلة تعاطى الحشيش ؟

يرى المحللون النفسيون أن المرح فى الادمان انما هو ضرب من الهوس الصناعى ، وهذا يعنى أن مرح الادمان انما هو ميكانيزم دفاعى للتغلب على الاكتئاب والخلاص منه . ويذكر الدكتور مصطفى زيور فى بحثه عن تعـاطى الحشيش كمشكلة نفسية .

« اذا تساءلنا عن المرحلة التى ينتمى اليها سلوك متعاطى المخدرات فهى مرحلة مجاورة للمرحلة التى ينتمى اليها المرضى بذهان الهوس والاكتئاب ، اى المرحلة الفمية المتأخرة ، حيث يتركز نشاط الطفل ونمط علاقته بالغـير فى منطقة الفم » ويعنى أن التخدير بالحشيش وما ينجم عنه من حالة تتسـم بالمرح والفرفشة والسلطنة ، انما هو بمثابة علاج لما يعانى منه المتعاطى من اكتئاب وأن العشقية الفمية لدى المتعاطى ما هو الا ضرب من الجنس .

ويرى علماء الاجتماع أن هناك عامل مهم من عوامل الاعتماد على العقاقير (الادمان) ، هذا العامل هو ما يسمى بعدم التناغم العقلانى ، والمقصود بهذا الاصطلاح أن الفرد يتصرف بطريقة يعلم بأنهـا تتعارض تمـاما مع آرائه ومعتقداته ، ويؤدى هذا الوضع الى التوتر الشديد الذى يزيد الأمور سوءا ، فالمدمن مثلا يستمر فى تعاطى المخدر للشعور باللذة او لأسباب اخرى ، ولكنه يعتقد فى قرارة نفسه بأنه يضحى بمستقبله ويضر بصحته فيشعر بتوتر شديد يدفعه الى التمادى فى التعاطى للتخفيف من هذا التوتر أو عدم التناغم ،

وكثيرا ما يضطر الى خداع نفسه وتغيير رايه حول اضرار المخدر حتى يخفف من توتره او بمعنى آخر يقوم بتزوير الأدلة التى تشير الى اضرار تعاطيه للمخدر او انكارها .

وينبغى أن ننوه قبل التوقف عن الكتابة حول الحشيش بانه يمكن بسهولة العلاج من الاعتماد على عقار الحشيش (أى ادمان الحشيش) ، كما ان الاقلاع المفاجىء عن تعاطيه لا يسبب اعراضا مزعجة أو خطيرة مثل مشتقات الأفيون .

رابعا — الكوكايين :

هو المادة الفعالة المستخرجة من نبات الأفيون وتجمع فى العام من مرتين الى أربع مرات ، وتزرع فى الهند وأندونسيا وسيلان وأمريكا الجنوبية .. ويستخدم المتعاطى مسحوق الكوكايين غالبا عن طريق استنشاقه بالأنف .

ولقد تم عزل الكوكايين فى المختبر لأول مرة سنة ١٨٦٠ م واستخدم كمخدر موضعى فى عمليات العيون عام ١٨٨٤ م ، ولكن أثاره الجانبية الضارة أدت استبداله بمادة أخرى .

تاثير تعاطى الكوكايين :

الشعور بالخفة والنشاط والمرح والاثارة الجنسية لفترة من الوقت ، وقد يشعر بالهذيان والهلوسات السمعية والبصرية التى تدفعه الى الاعتداء على الآخرين ، أو الى الاجرام والدعارة بين النساء . ويؤدى تعاطيه الى ثقب فى الحاجز الأنفى ، والضعف الجنسى .

خامسا — المنشطات والمنبهات والمهلوسات :

يشاع بين الطلاب والشباب خــلال الســنوات الماضية اســتخدام المنشطات والمنبهات ، وعقاقير الهلوسة ، التى لها — أيضا — تأثيرات ضارة على جسم المتعاطى وتسبب له الادمان . كما أن لها تأثير نفسى واجتمــاعى واقتصادى . ويمكن العلاج من الادمان عليها أيضا .

* * *

حكم الاسلام فى تعاطى المخدرات

بعد أن تبين لنا تشريف الله سبحانه وتعالى الانسان بالعقل على بقية المخلوقات ، وأن جميع المخدرات السابق ذكرها وغيرها ، تفسد العقل وتضر الكثير من أعضاء جسم المتعاطى ، كما أن هناك علاقة قوية بين جرائم السرقة والقتل والانتحار وتعاطى المخدرات — وهذا يتضح فى المجتمع المصرى خلال السنوات الأخيرة — كما تأثر المخدرات على تماسك أفراد الأسرة والمجتمع ، وعلى الاقتصاد القومى وعلى الصحة العامة والانتاجية وغير ذلك ، فهل تتفق معى بأن المخدرات تعد من الخبائث التى يحرمها الاسلام .

فالدين الاسلامى حرم المسكرات وجميع المخدرات السابقة تعـد من المسكرات ، وأن كان البعض يعتقد بأن الشريعة الاسلامية لا تحرم تعاطى الأفيون ومشتقاته والحشيش والكوكايين والمهلوسات وغير ذلك من العقاقير المفسدة للعقل والصحة ، وحجتهم فى ذلك أنه لم يرد فى القرآن ولا السـنة النبوية ، ولا فى أقوال الأئمة المتقدمين شىء خاص بتلك المخدرات فى حلها ولا فى حرمتها . وفاتهم ، أن التشريع الاسلامى حرم كل مسكر وهـذه العقاقير مسكرة ، كما أن الأئمة الأول لم يتعرضوا لحل المخدرات أو حرمتها لأن خطرها لم يظهر الا فى المائة السادسة بعد الهجرة ، عندما شاع تعاطيها أثناء فتنة التتار فى المشرق ... وعلى كل حال تعالى معى نتعرف على صحة ذلك :

١ — ففيما يتعلق بتحريم المسكرات ، فلقد أكـد القرآن الكريم ذلك بقوله تعالى :

« يا أيها الذين آمنوا انما الخمر والميسر والأنصاب والازلام رجس من عمل الشيطان فاجتنبوه لعلكم تفلحون »(١) .

---

(١) سورة المائدة ، آية ٩٠ .

كما وردت آيات متعددة تؤكد التحريم ، وعن الرسول صلى الله عليه وسلم : « كل مسكر خمر وكل خمر حرام » .

واتفق الفقهاء على ان العقوبة المترتبة على ثبوت شرب المسكر هى الجلد ، وهو الضرب بسوط أو عصاة أو نحوهما ، فليس هناك عقوبة بديلة عن هذه العقوبة ، فلم يثبت عن رسول الله صلى الله عليه وسلم ، ولا أحد من الخلفاء الراشدين رضوان الله عليهم استبدال هــذه العقوبة بحبس أو تعزير أو غيرهما . بل حد العقوبة فى الاسلام ثمانين جلدة للمسلم المتعاطى البالغ العاقل . وتوجد بضعة عشر حديثا كلها صريحة فى وجوب قتل الشارب اذا عاد للشرب للمرة الرابعة ، ولكن يوجد حديث قبيصة بن ذؤيب يرفع القتل ويوجب الجلد .

٢ — وفيما يتعلق بالمخدرات الأخرى ، فلقد اتفق الفقهــاء على أن الشريعة الاسلامية تحرم تعاطيها ، وان اختلفوا فى وسيلة استنباط الحكم الشرعى ، ففريق ذهب الى ان المخدرات محرمة لدخولها فى مدلول لفظ الخمر ، « كل مسكر خمر وكل خمر حرام » لأن المخدرات تعتبر خمرا لفظا ومعنى لأنها تفعل فعلها واكثر . لذا يجب اقامة حد متعاطى المخدرات كشارب الخمر .

ويقول شيخ الاسلام ابن تيمية فى مؤلفــه السياسة الشرعية « أن الحشيشة حرام يحد متناولها كما يحد شارب الخمر ، وهى أخبث من الخمر من جهة انها تفسد العقل والمزاج حتى يصير فى الرجل تخنث ودياثة وغير ذلك من الفساد ، وانها تصد عن ذكر الله وعن الصلاة وهى داخلة فيما حرمه الله ورسوله من الخمر والمسكر لفظا ومعنى » .

ويذهب فريق آخر من الفقهاء الى تحريم المخدرات قياسا على الخمر ، اذ أن الشريعة الاسلامية لم تحرم الخمر لذاتها حتى يكون تحريمها أمراً تعبديا

لا يقاس عليه ، ولكنها حرمتها للأضرار الكثيرة المترتبة على تناولها ، وعلى الأخص اضرارها بالعقل ، وهذا الاضرار متحقق بالنسبة للمخدرات ، لذا ينسحب حكم الخمر وهو التحريم على المخدرات لاشتراكهما فى علة الحكم .

ويذهب فريق ثالث الى أن المخدرات حرمت تطبيقا لقاعدة شرعية هامة جاءت لحفظ كيان أمة الاسلام ، أطلق عليها فقهاء الشريعة الاسلامية الأصول (الضروريات) الخمسة وهى :

حفظ الدين — العقل — النسل — المال — مكارم الأخلاق .

وبلا شك ان المخدرات تفسد الأصول — أو الضروريات — الخمسة السابقة ، لذا تحرمها الشريعة الاسلامية للمحافظة على بناء المجتمع الاسلامى الفاضل .

رأى القانون المصرى فى المخدرات :

تنص المادة ٣٣ ، ٣٤ من القانون رقم ٤٠ لسنة ١٩٦٦ على الحكم بالاعدام او الأشغال الشاقة المؤبدة وغرامة من ثلاثة الى عشرة آلاف جنيه لكل من حاز او احرز او اشترى او باع او سلم او نقل مخدر او استخرج او صنع مخدرا بقصد الاتجار .

* * *

المراجـــع
العربية والأجنبية

المراجـــع العربيـــة

١ ـــ احمد على طه ريان ، المسكرات ، آثارها وعلاجها فى الشريعـــة الاسلامية ، القاهرة ، دار الاعتصام ، ١٩٨٤ .

٢ ـــ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم : الانسان والبيئة ، مرجع فى العلوم البيئية للتعليم العالى والجامعى ، جامعة الدول العربية ، القاهرة ، ١٩٧٨ .

٣ ـــ التلوث ، ندوة التلوث ، القاهرة ، م ٢٢ : ٢٥ ابريل ١٩٧٢ .

٤ ـــ برنامج دراسة بيئة البحر الأحمر وخليج عدن ، النـــدوة الاقليمية للتنمية والبيئة البحرية للبحر الأحمر وخليج عـــدن ، القـــاهرة ، ١٩٨٠ .

٥ ـــ مرجع فى التعليم البيئى لمراحل التعليم العام ، جامعة الدول العربية ، القاهرة ، ١٩٧٦ .

٦ ـــ اليونيسكو ، ادارة مواردنا من المياه العذبة ، العلم والمجتمـــع ، القاهرة ، عددرقم ٥٣ ، ١٩٨٣ .

٧ ـــ آرثر خريجور « الانسان عبر التاريخ » ترجمة نور الدين الزرارى ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ، ١٩٧٨ .

٨ ـــ ايهاب عبد السلام : الطاقة الشمسية ، مجلة العلوم الحديثـــة ، القاهرة ، العدد الثانى ديسمبر ١٩٨١ .

٩ ـــ تشارلز هايجود : « الأرض وخباياها الكبرى » ترجمة مترى أمين ، مكتبة الوعى العربى ، القاهرة ، ١٩٦٠ .

١٠ — رؤوف وصفى : « الكون والثقوب السوداء » مراجعة زهير الكرمى ، عالم المعرفة ، ١٩٧٩ .

١١ — حسن عكوش : الوسيط فى شرح قانون المخدرات الجديد ، الطبعة الرابعة ، دار الفكر الحديث ، القاهرة ، ١٩٧٤ .

١٢ — سعد المغربى : تعاطى الحشيش ، دراســة نفســية اجتماعية ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٦٢ .

١٣ — عادل الدمرداش : الادمان ، مظاهره وعلاجه ، الكويت ، سلسلة عالم المعرفة ، عدد ٥٦ ، ١٩٨٢ .

١٤ — عبد المحسن صالح : الطاقة فى الحــاضر والمستقبل ، مجلة عالم الفكر ، الكويت ، المجلد الخامس ، العدد الثانى ، ١٩٧٤ .

١٥ — عبد الوهاب عبد السلام طويلة : فقه الأشربة وحدها ، القاهرة ، دار السلام ، ١٩٨٦ .

١٦ — عبد اللطيف عيسى : الحملة القومية لمكافحة الفئران ، تقرير مستشار وزارة الزراعة ، القاهرة ، ١٩٨٣ .

١٧ — على كامل الحمامصى : الانسان والطاقة ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨٣ .

١٨ — كمال الدين حسن البتانونى : الصحراء ، مرجع فى التعليم البيئى لمراحل التعليم العام ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، القاهرة ، ١٩٧٦ .

١٩ — لين وحرى بول : الكربون المشع وغيره من أساليب تأريخ الماضى ، ترجمة زكريا البرادعى ، دار النشر للجامعات المصرية ، القاهرة ، ١٩٦١ .

٢٠ — محمد ابراهيم فارس ومحمد يوسف حسن ، ومراد ابراهيم يوسف ،
قواعد الجيلوجيا العامة والتطبيقية ، دار النهضة العربية ،
القاهرة ، ١٩٦٤ .

٢١ — محمد رشاد سيد القاضى : دراسات فى علم النفس الاجتماعى ،
غير منشور ، كلية التربية ، جامعة الأزهر ، ١٩٨٦ .

* * *

المراجع الأجنبية

(1) Arab League Educational Cultral and Scientific Organization (ALECO) , Man , Environmet , DevelopMent . Arab Regional Symposium on Enyironmental Aspects and Development in The Arsb Countries , Kartoum , Su‹dn, 5 - 12, Feb., 1972 .

(2) Arafa Ahmed Hassan , The Status of Environmental Education In The Egyptian Secondary Schools As Perceiveb By Science Teacherc And Adminstative Personnel·, (Unpublished Ph . D . Dessertation : Michigan state University, E. Lans, MI , U. S. A. , 1984) .

(3) Boughey , A. S., Man And The Environment, The Macmilan Comp. , N. Y., U. S. A., 1971 .

(4) Murdoch, W· W., Environmct, Resources, Pollution And society Sinauer Asso., Inc., Stanford, Conn. U. S. A., 1971.

(5) Tarbuck . E. J. Anb Lutgens, R. K. (1976) . Earth Science E. Mernill publging , Comp. Columbws, U. S. A.

(6) Holmes, A . (1965) Principlo OJ Phgocal gology . Thomas Nelson And Sons LTD London . England .

(7) Matthews, R. K. (1974) . Dynamic Sttatoy Antrobactin te .

عالم الفكر

رقم الايداع ٤٠٥٦/١٩٨٩ م

الرقم الدولى ٦٧٠٠ — ١٤١٥ — ٩٠٧